ISSN 0181-0642

BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

SECTION C

sciences de la terre

paléontologie
géologie
minéralogie

4e SERIE T. 1 1979 N° 2

Paru le 30 juin 1979

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*. Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur les collections conservées dans ses laboratoires, mais la revue est également ouverte, depuis 1970 surtout, à des articles portant sur d'autres aspects de la Science : biologie, écologie, etc.

La *1re série* (année 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en six fascicules regroupant divers articles.

La *2e série* (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La *3e série* (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (nos 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie, nos 1 à 356 ; Sciences de la Terre, nos 1 à 70 ; Botanique, nos 1 à 35 ; Écologie générale, nos 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, nos 1 à 19.

La *4e série* débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales — B : Botanique, biologie et écologie végétales et phytochimie — C : Sciences de la Terre, géologie et paléontologie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

S'adresser :

— pour les **échanges**, à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331-71-24 ; 331-95-60.
— pour les **abonnements et achats au numéro**, au Service de vente des Publications du Muséum, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331-71-24 ; 331-95-60. C.C.P. Paris 9062-62.
— pour tout ce qui concerne la **rédaction**, au Secrétariat du Bulletin, 57, rue Cuvier, 75005 Paris, tél. 587-19-17.

Abonnements pour l'année 1979

Abonnement général : 640 F.
Section A : Zoologie, biologie et écologie animales : 490 F.
Section B : Botanique, biologie et écologie végétales et phytochimie : 100 F.
Section C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie : 130 F.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
4e série, 1, 1979, section C (Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie), n° 2

SOMMAIRE

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **1**, 1979,
section C, nº 2 : 79-125.

Otolithes de Poissons nouveaux ou peu connus du Calcaire Grossier et de la Formation d'Auvers (Écocène du Bassin parisien)

par Dirk Nolf et Hervé Lapierre *

Résumé. — De nouveaux échantillonnages dans le Bassin parisien ont livré une faune de 98 espèces de Téléostéens : 3 proviennent de la Glauconie Grossière, 76 du Calcaire Grossier et 45 de la Formation d'Auvers. 18 espèces nouvelles ont été introduites : « *genus Clupeidarum* » *schultzi*, « *genus Caproidarum* » *sonodae*, « *genus Chandidarum* » *inflatus*, « *genus Chandidarum* » *steurbauti*, *Morone eschmeyeri*, « *genus* aff. *Gazza* » *pentagonalis*, « *genus Leiognathidarum* » *bercherensis*, *Orthopristis trewavasae*, *Parapristipoma bavayi*, *Pagellus folletti*, *Taxotes wheeleri*, *Cepola massiva*, « *genus Opistognathidarum* » *bloti*, « *genus Blenniidarum* » *blondeaui*, *Haliophis colletti*, *Callionymus lerenardi*, « *genus Bothidarum* » *biaculeatus* et « *genus Soleidarum* » *schultzei*. La faune du Calcaire Grossier comporte 29 (38 %) espèces exclusivement connues de cette formation, et n'a que 24 espèces en commun avec la Formation d'Auvers. La faune d'Auvers ne comporte que 12 (27 %) espèces exclusives. Ces différences peuvent s'expliquer par le type de milieu sédimentaire ; la nature sableuse de la Formation d'Auvers se rapproche davantage des gisements d'âge comparable du Bassin belge et du sud de l'Angleterre.

Abstract. — New samples from the Paris Bassin provided a fauna of 98 Teleost species. 3 occur in the Glauconie Grossière, 76 in the Calcaire Grossier and 45 in the Auvers Formation. 18 new species are introduced : « *genus Clupeidarum* » *schultzi*, « *genus Caproidarum* » *sonodae*, « *genus Chandidarum* » *inflatus*, « *genus Chandidarum* » *steurbauti*, *Morone eschmeyeri*, « *genus* aff. *Gazza* » *pentagonalis*, « *genus Leiognathidarum* » *bercherensis*, *Orthopristis trewavasae*, *Parapristipoma bavayi*, *Pagellus folletti*, *Taxotes wheelerei*, *Cepola massiva*, « *genus Opistognathidarum* » *bloti*, « *genus Blenniidarum* » *blondeani*, *Haliophis colletti*, *Callionymus lerenardi*, « *genus Bothidarum* » *biaculeatus* et « *genus Soleidarum* » *schultzei*. The fauna of the Calcaire Grossier has 29 species exclusive to this Formation, and only shares 24 with the Auvers Formation. The Auvers Fauna has only 12 (27 %) exclusive species. Those differences probably may be assignated to the sedimentary environment, the sandy bottom of the Auvers Formation being more analogous to the deposits of corresponding age in the Belgian Bassin and in Southern England.

Introduction

Dans quatre notes précédentes (Nolf, 1973*a*, 1975*a* et *b* ; Nolf et Cappetta, 1976), nous avons fait connaître les otolithes d'environ 60 espèces de poissons téléostéens du Bassin de Paris. Actuellement, d'importants matériaux nouveaux s'ajontent à cette faune. Ils

* D. Nolf, *Dr. sc., Laboratorium voor Paleontologie, Krijgslaan 271, B-9000 Gent, Belgique.*
H. Lapierre, *Dr. sc., Maître de Recherches à l'INRA, CNRA, rte de Saint-Cyr, 78000 Versailles (France).*

	Otolithes éocènes du Bassin de Paris	Glauconie Grossière	Calcaire Grossier	Formation d'Auvers	Figuration dans la présente note ou références bibliographiques
Osteoglossidae	« *genus Osteoglossidarum* » *acutangulus* (Stinton, 1977)	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 254
Osmeridae	« *genus* aff. *Osmerus* » *hampshirensis* (Schubert, 1916)	—	C	A	Pl. I, 1-3
Albulidae	*Albula bartonensis* Frost, 1933	—	?	A	Nolf, 1975*a* : 145
	Pterothrissus protensus Stinton, 1975	—	C	A	Pl. I, 5-7
Notacanthidae	*Notacanthus* sp.	—	C	—	Pl. I, 17
Muraenidae	« *genus Muraenidarum* » sp.	—	C	—	Pl. I, 10
Muraenesocidae	*Muraenesox spatulus* Nolf et Cappetta, 1976	—	C	A	Nolf et Cappetta, 1976 : 255
Congridae	*Paraconger sauvagei* (Priem, 1906)	—	C	A	Pl. I, 9
	Paraconger sp.	—	—	A	Pl. I, 15-16
	« *genus* aff. *Pseudophichthys* » *guttulus* Stinton, 1975	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 255
Ophichthyidae	« *genus ? Ophichthyidarum* » *diagonalis* (Stinton et Nolf, 1970)	—	C	A	Nolf, 1973*c* : 139
Chirocentridae	*Chirocentrus exilis* Stinton, 1977	—	C	A	Pl. II, 1-3
Clupeidae	*Etrumeus undatus* Stinton, 1977	—	—	A	Pl. II, 5
	« *genus* aff. *Konosirus* » sp.	—	—	A	Pl. II, 8
	Pellona sp.	—	C	—	Pl. II, 11
	Sardinops sp.	—	C	—	Nolf, 1973 : 140
	« *genus Clupeidarum* » *schultzi* n. sp.	—	C	—	Pl. II, 12 et 13
Ariidae	*Arius planus* Frost, 1934	—	C	—	Pl. II, 14
Synodontidae	*Saurida recta* (Frost, 1933)	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 256
	« *genus Synodontidarum* » *intermedius* Nolf et Cappetta, 1975	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 256
	« *genus Synodontidarum* » sp.	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 257
Antennaridae	« *genus Antennariidarum* » sp.	—	C	—	Pl. II, 22 et 23
Ophidiidae	*Dinematichthys subregularis* (Schubert, 1916)	—	C	A	Nolf et Cappetta, 1976 : 257
	Genypterus rectangularis Nolf, 1973	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 142
	Hoplobrotula lerichei Stinton et Nolf, 1970	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 140
	Lepophidium aequalis Stinton et Nolf, 1970	—	C	A	Nolf, 1973*c* : 142
	Lepopophidium regularis (Priem, 1911)	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 257
	Ogilbia sulcata (Nolf, 1973)	—	C	A	Nolf, 1975*a* : 147

	Otolithes éocènes du Bassin de Paris	Glauconie Grossière	Calcaire Grossier	Formation d'Auvers	Figuration dans la présente note ou références bibliographiques
Ophidiidae *(suite)*	*Sirembo convexus* Stinton, 1977	G	—	—	Pl. II, 17
	« *genus Ophidiidarum* » *angustus* (Stinton, 1977)	G	—	—	Pl. II, 15
	« *genus Ophidiidarum* » *dimidiatus* Schubert, 1916	—	—	A	Pl. II, 18-21
	« *genus Ophidiidarum* » *spinosus* Nolf et Cappetta, 1976	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 258
Carapidae	*Jordanicus lisus* Nolf, 1973	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 143
Hemiramphidae	« *genus Hemiramphidarum* » sp.	—	—	A	Pl. II, 24
Cyprinodontidae	« *genus Cyprinodontidarum* » sp.	—	C	—	Pl. II, 25
Berycidae	*Trachichthodes pattersoni* Nolf, 1975	—	C	A	Nolf, 1975*a* : 147
Myripristidae	« *genus Myripristidarum* » *priemi* (Schubert, 1976)	—	—	A	Pl. III, 1
Antigoniidae	*Antigonia augusta* Stinton et Nolf, 1970	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 143
Caproidae	« *genus Caproidarum* » *sonodae* n. sp.	—	C	—	Pl. III, 3
Veliferidae	« *genus* aff. *Velifer* » *acutirostrum* (Nolf, 1973)	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 150
Scorpaenidae	*Scorpaena* sp.	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 143
Platycephalidae	*Platycephalus aculeatus* Stinton et Nolf, 1970	—	C	A	Nolf, 1973*c* : 144
	Platycephalus janeti (Priem, 1911)	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 144
	Platycephalus sp.	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 259
Incertae sedis	« *genus Scorpaeniformorum* » sp.	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 259
Chandidae	*Chanda bohlkei* Nolf et Cappetta, 1976	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 260
	Chanda meldertensis (Nolf, 1973)	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 261
	« *genus Chandidarum* » *electilis* (Stinton et Nolf, 1970)	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 144
	« *genus Chandidarum* » *inflatus* n. sp.	—	—	A	Pl. III, 5-7
	« *genus Chandidarum* » *steurbauti* n. sp.	—	C	—	Pl. III, 8-10
Moronidae	*Morone escluneyeri* n. sp.	—	C	—	Pl. III, 11-13
Serranidae	*Centropristes exsculptus* Stinton et Nolf, 1970	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 261
	Epinephelus postangulatus Nolf, 1973	—	C	A	Nolf, 1975*a* : 150
	Epinephelus sp.	—	—	A	Nolf, 1975*a* : 150
	« *genus* aff. *Paralabrax* » sp.	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 261

	Otolithes éocènes du Bassin de Paris	Glauconie Grossière	Calcaire Grossier	Formation d'Auvers	Figuration dans la présente note ou références bibliographiques
Kuhliidae	*Kuhlia cottreani* (Priem, 1912)	—	C	A	Pl. III, 15-17
Priacanthidae	*Pristigenys caduca* Nolf, 1973	—	C	A	Nolf, 1973*c* : 145
	Pristigenys rutoti (Leriche, 1905)	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 145
Apogonidae	*Apogon macrolepis* Storms, 1898	G	C	A	Nolf et Cappetta, 1976 : 262
Lactariidae	*Lactarius amplus* Pomerol, 1973	—	C	A	Nolf, 1975*a* : 150
Carangidae	*Parastromateus tavernei* Nolf, 1973	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 145
Menidae	*Mene sekharani* Nolf et Cappetta, 1976	—	C	A	Nolf et Cappetta, 1976 : 262
Leiognathidae	« *genus* aff. *Gazza* » *pentagonalis* n. sp.	—	C	A	Pl. III, 23-26
	« *genus Leiognathidarum* » *bercherensis* n. sp.	—	C	—	Pl. III, 18 et 19
Lutianidae	« *genus* aff. *Caesio* » *bourdoti* (Priem, 1906)	—	C	—	Nolf, 1975*b* : 205
Gerridae	« *genus ? Gerridarum* » sp.	—	—	A	Pl. III, 29 et 30
Pomadasyidae	*Orthopristis goodyi* Nolf, 1975	—	C	A	Nolf, 1975*a* : 151
	Orthopristis trewavasae n. sp.	—	C	A	Pl. IV, 15-20
	Parakuhlia sp.	—	—	A	Nolf, 1975*a* : 151
	Parapristipoma bavayi n. sp.	—	C	—	Pl. IV, 23-24
	Xenistius pulcher (Frost, 1934)	—	—	A	Pl. IV, 22
	« *genus Pomadasyidarum* » *kokeni* (Leriche, 1905)	—	C	A	Nolf et Cappetta, 1976 : 263
	« *genus Pomadasyidarum* » *kotthausi* (Nolf, 1973)	—	C	—	Pl. V, 1-3
	« *genus Pomadasyidarum* » *lerichei* (Nolf, 1973)	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 263
Sparidae	*Oblada joneti* Stinton et Nolf, 1970	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 147
	Pagellus folletti n. sp.	—	—	A	Pl. V, 8 et 9
	Sparus sp.	—	—	A	Nolf, 1975*a* : 153
	Dentex (Cheimerius) laekeniensis Van Beneden, 1872	—	—	A	Pl. V, 7
Mullidae	*Mullus* sp.	—	C	A	Nolf et Cappetta, 1976 : 264
Toxotidae	*Toxotes wheeleri* n. sp.	—	C	—	Pl. V, 10
Chaetodontidae	*Pomacanthus fitchi* Nolf, 1973	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 147
Cepolidae	*Cepola bartonensis* Schubert, 1916	—	C	—	Nolf, 1973 : 149
	Cepola massiva n. sp.	—	—	A	Pl. V, 11-15

	Otolithes éocènes du Bassin de Paris	Glauconie Grossière	Calcaire Grossier	Formation d'Auvers	Figuration dans la présente note ou références bibliographiques
Incertae sedis	« *genus Percoideorum* » *fercourtensis* (Nolf, 1973)	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 265
Sphyraenidae	*Sphyraena* sp.	—	C	—	Nolf et Cappetta, 1976 : 265
Opistognathidae	« *genus Opistognathidarum* » *bloti* n. sp.	—	C	—	Pl. V, 18-20
Trachinidae	*Trachinus* sp.	—	C	—	Pl. V, 26 et 27
Blennidae	*Exallias vectensis* Nolf, 1973	—	C	A	Nolf, 1973*c* : 149
	« *genus Blenniidarum* » *blondeaui* n. sp.	—	C	—	Pl. V, 21-25
Congrogadidae	*Haliophis colletti* n. sp.	—	C	A	Pl. VI, 3-7
Callionymidae	*Callionymus lerenardi* n. sp.	—	C	—	Pl. VI, 11 et 12
Scombridae	*Pneumatophorus enodus* Nolf, 1973	—	—	A	Pl. VI, 13
Centrolophidae	« *genus Centrolophidarum* » *confinis* (Nolf, 1973)	—	—	A	Pl. VI, 14
Stromateidae	*Stromateus brailloni* Nolf, 1975	—	—	A	Nolf, 1975*a* : 154
Psettodidae	*Psettodes oedelemensis* Nolf, 1973	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 130
	Psettodes spinosus Nolf, 1973	—	C	—	Nolf, 1973*c* : 150
Bothidae	« *genus Bothidarum* » *biaculeatus* n. sp.	—	C	A	Pl. VI, 15-20
Soleidae	« *genus Soleidarum* » *schultzei* n. sp.	—	—	A	Pl. VI, 21-25

proviennent surtout de gros prélèvements de la Formation d'Auvers dans une nouvelle sablière à Ronquerolles et de tamisages à mailles de 0,5 mm dans plusieurs gisements de la zone IV du Calcaire Grossier. Ces derniers se situent pour la plupart dans l'ouest du Bassin parisien. Généralement d'origine très côtière, ces gisements se sont révélés riches en formes très littorales ou saumâtres, non encore connues dans le Calcaire Grossier.

Une reconstruction faunique basée sur des otolithes fossiles dépend de la qualité de la collection de référence d'espèces actuelles avec lesquelles les spécimens fossiles sont comparés ; ainsi nous avons pu, grâce à l'acquisition de nombreuses nouvelles espèces, apporter certains amendements à nos attributions génériques antérieures.

Liste des gisements ayant fourni des otolithes

Afin de présenter un aperçu aussi complet que possible, tous les gisements dont nous avons déjà étudié des otolithes sont signalés dans la liste ci-dessous. Ceux n'ayant pas encore fait l'objet d'une étude sont marqués d'un astérisque.

Gisement dans la base du Calcaire Grossier (Glauconie Grossière)

* Verneuil : Feuille XXIII-12 (Creil) 1/50 000, x = 614 100 ; y = 174 200. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 100 kg.

Gisements dans le Calcaire Grossier (tous situés dans l'assise IV, de M. Leriche, 1912 = zone IVa de R. Abrard, 1925, d'A. Blondeau, 1965).

* Berchères-sur-Vesgre : Feuille XXI-14 (Houdan) 1/50 000, x = 543 470 ; y = 126 730. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 300 kg.

Château-Rouge : Feuille XXIII-12 (Creil) 1/50 000, x = 595 000, y = 177 775. Échantillonné par D. Nolf. Prélèvement : environ 600 kg.

Chaumont-en-Vexin : Feuille XXII-12 (Méru) 1/50 000, x = 566 000, y = 173 250. Échantillonné par D. Nolf. Prélèvement : environ 20 kg.

Condé-en-Brie : Feuille XXVI-13 (Château-Thierry) 1/50 000, x = 688 750, y = 145 750. Échantillonné par H. Cappetta. Prélèvement : environ 30 kg.

Damery : Feuille XXVII-13 (Épernay) 1/50 000, x = 711 200, y = 154 900. Échantillonné par H. Cappetta. Prélèvement : environ 30 kg.

Fercourt : Feuille XXIII-12 (Creil) 1/50 000, x = 593 900, y = 179 600. Échantillonné par D. Nolf et H. Lapierre. Prélèvement environ 1 000 kg.

* Montchauvet : Feuille XXI-14 (Houdan) 1/50 000, x = 547 900, y = 132 000. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 50 kg.

* Montmirail : Feuille XXVI-14 (Montmirail) 1/50 000, x = 687 000, y = 130 950. Échantillonné par D. Nolf. Prélèvement : environ 500 kg.

* Parnes : Feuille XXI-12 (Gisors) 1/50 000, x = 558 230, y = 167 000. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 400 kg.

* Saint-Lubin-de-la-Haye : Feuille XXI-14 (Houdan) 1/50 000, x = 544 000, y = 125 350. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 500 kg.

* Saulx-Marchais : Feuille XXII-14 (Versailles) 1/50 000, x = 563 460, y = 127 530. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 100 kg.

* Beynes : Ferme de l'Orme (cité sous ce dernier nom dans le texte) : Feuille XXII-14 (Versailles) 1/50 000, x = 564 000, y = 127 000. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 500 kg.

* Thionville-sur-Opton : Feuille XXI-15 (Nogent-le-Roi) 1/50 000, x = 546 580, y = 119 600. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 200 kg.

* Thiverval : Feuille XXII-14 (Versailles) 1/50 000, x = 569 180, y = 127 210. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 200 kg.

* Villiers-Saint-Frédéric : Feuille XII-14 (Versailles) 1/50 000, x = 566 340, y = 125 000. Échantillonné par H. Lapierre. Prélèvement : environ 500 kg.

Gisements dans la Formation d'Auvers (incluant les faciès d'Auvers, du Guépelle, de Beauchamps)

* Ronquerolles : Feuille XXIII-R (Creil) 1/50 000, x = 590 275, y = 162 300. Échantillonné par H. Lapierre, D. Nolf et E. Steurbaut. Prélèvement : environ 3 000 kg.

Villeron, Le Guépelle : Feuille XXIV-13 (Dammartin-en-Goële) 1/50 000, x = 614 150, y = 152 170. Échantillonné par D. Nolf. Prélèvement : environ 500 kg.

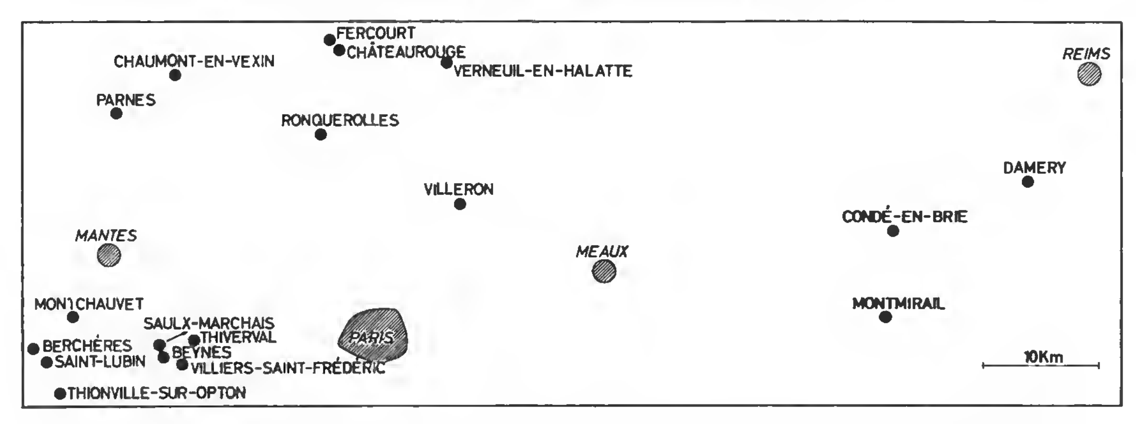


Fig. 1. — Gisements du Calcaire Grossier et de la Formation d'Auvers ayant fourni des otolithes.

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES NOUVELLES OU SUJETTES A CAUTION

La classification adoptée est en principe celle de Greenwood, Rosen, Weitzmann et Myers (1966), tenant compte des modifications apportées par Rosen (1973), Patterson et Rosen (1977) et Greenwood (1977).

Genre : aff. **OSMERUS** Lacepède, 1803

Espèce-type : *Salmo eperlanus* Linnaeus, 1758

« **genus** aff. **Osmerus** » **hampshirensis** Schubert, 1916
(Pl. I, 1-3)

Voir synonymie dans Nolf, 1975 : 146. Ajouter :

Osmerus sculptus Stinton, 1977 : 77, pl. 5, fig. 16 et 17.
Osmerus delicatulus Stinton, 1977 : 78, pl. 5, fig. 18 et 19.
Osmerus hampshirensis (Schubert, 1916). — Stinton, 1977 : 78, pl. 5, fig. 20, pl. 6, fig. 1.
Osmerus colvellensis Stinton, 1977 : 79, pl. 6, fig. 2 et 3.

Matériel et localités. — Une centaine d'exemplaires. Calcaire Grossier, loc : Berchères, Fercourt, Ferme de l'Orme, Montmirail, Saint-Lubin-de-la-Haye, Saulx-Marchais, Thionville, Thiverval, Villiers ; Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles, Villeron.

Les trois espèces nouvelles proposées récemment par Stinton (1977), ne représentent en fait que quelques cas particuliers, qui se rangent parfaitement dans la variabilité des otolithes de « *genus* aff. *Osmerus* » *hampshirensis* que nous avons pu constater sur notre matériel. Parmi nos spécimens, certains sont de petite taille (pl. I, 2), d'autres exemplaires ont des dimensions considérables, inconnues jusqu'à présent. Bien que ces fossiles ressemblent assez bien aux otolithes de l'espèce actuelle *Osmerus eperlanus* Linnaeus, 1758 (pl. I, 4), nous préférons une détermination générique moins rigoureuse.

En dehors du Bassin de Paris « *genus* aff. *Osmerus* » *hampshirensis* est connu de l'Éocène anglais (toutes les formations du « Bracklesham Group », et de la Bretagne (Sables du Bois-Gouët).

Genre : **PTEROTHRISSUS** Hilgendorf, 1877

Espèce-type : *Pterothrissus gisu* Hilgendorf, 1877

Pterothrissus protensus Stinton, 1977
(Pl. I, 5-7)

Pterothrissus protensus Stinton, 1977 : 30, pl. 1, fig. 9 et 10.

Matériel et localités. — Une cinquantaine d'exemplaires. Calcaire Grossier, loc. : Berchères, Saint-Lubin-de-la-Haye, Saulx-Marchais, Thiverval, Villiers ; Formation d'Auvers, loc. : Ronqoerolles.

La forme très allongée des otolithes de cette espèce permet de les distinguer de celles de toutes les autres espèces du genre *Pterothrissus*.

Dans la faune actuelle, le genre *Pterothrissus* est représenté par deux espèces, *P. belloci* Cadenat, 1937 (côtes ouest-africaines) et *P. gisu* Hilgendorf, 1977 (pl. I, 8) (domaine indo-pacifique). C'est de *P. gisu* que l'espèce fossile se rapproche le plus.

Genre **NOTACANTHUS** Bloch, 1788

Espèce-type : *Notacanthus chemnitzii* Bloch, 1788

Notacanthus sp.
(Pl. I, 17)

Matériel et localité. — Une otolithe. Calcaire Grossier, loc. : Thiverval.

Il s'agit d'une très petite otolithe, montrant tous les caractères de celles du genre *Notacanthus* (voir pl. I, 18 : *N. mosleyi* ; et pl. I, 19-21 : *N. sexspinis* Richardson, 1846).

On notera cependant les grandes variations que l'on constate chez les otolithes actuelles, ainsi que l'aspect irrégulier, rugueux, de leur face interne, même chez des otolithes fraîchement extraites. De ce fait, il est extrêmement difficile de juger de l'état de conservation d'un exemplaire fossile de ce genre. C'est la raison pour laquelle un doute subsiste toujours dans le cas de telles identifications.

" **genus Muraenidarum** " sp.
(Pl. I, 10)

Matériel et localité. — Une otolithe. Calcaire Grossier, loc. : Thiverval.

Une toute petite otolithe un peu érodée peut être attribuée à la famille des Muraenidae, en raison de la présence d'un petit prolongement étroit situé à la partie postérieure de sa cauda. Il s'agit d'une caractéristique que l'on trouve chez presque toutes les Muraenidae. Il importe d'insister ici sur le fait que les Muraenidae sont des poissons anguilliformes vivant dans des trous et des crevasses de milieux rocheux ou coralliens. La présence de ces otolithes dans des associations de fonds mous et plats, tels que ceux dont provient le matériel décrit dans la présente note, est extrêmement rare. Nous figurons à l'appui de notre détermination générique des otolithes des Muraenidae actuels *Arndha zebra* (Shaw, 1797) (pl. I, 14), *Gymnothorax nigromarginatus* (Girard, 1859) (pl. I, 13), *G. saxicola* Jordan et Davis, 1892 (pl. I, 12) et *Rhinomuraena quaesita* Garman, 1888 (pl. I, 22).

Genre : **PARACONGER** Kanazawa, 1961

Espèce-type : *Echelus caudilimbatus* Poey, 1867

Paraconger sp.
(Pl. I, 15-16)

Matériel et localité. — Quatre otolithes. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Quatre petites otolithes provenant d'individus juvéniles se distinguent de celles de *Paraconger sauvagei* (Priem, 1906) (pl. I, 9), espèce courante de l'Éocène Moyen et Supérieur, par leur forme plus allongée, la convexité relativement faible de leur face interne, leur face externe légèrement bombée, et la présence d'un angle dans la portion antérieure de leur bord ventral. Nous les comparons à celles de l'espèce actuelle *Paraconger californiensis* Kanazawa, 1961 (pl. I, 23), à l'appui de notre identification générique.

Genre : aff. **PSEUDOPHICHTHYS** Roule, 1915

Espèce-type : *Pseudophichthys latedorsalis* Roule, 1915

« **genus** aff. **Pseudophichthys** » **guttulus** (Stinton, 1977)

Promyllantor guttulus Stinton, 1975 : 45, pl. 3, fig. 3.
Genus aff. *Promyllantor* sp. — Nolf et Cappetta, 1976 : 255.

Matériel et localité. — Le spécimen du Calcaire Grossier de Château-Rouge, signalé dans Nolf et Cappetta, 1977 : 255.

Récemment, nous avons eu l'occasion d'examiner les types des quatre nouvelles espèces de *Promyllantor*, proposées par Stinton (1975). La photographie de l'holotype de *P. guttulus* présentée par cet auteur suggère une otolithe droite roulée et figurée avec le bord ventral vers le haut. En fait, il s'agit bien d'une otolithe gauche, comme le précise l'explication de la planche, et son état de conservation est bon. C'est à cette espèce qu'appartient le spécimen que nous avions déjà cité du Bassin parisien sous le nom de « *genus* aff. *Promyllantor* » sp.

L'holotype, « only known recognisable specimen » (Stinton, 1975 : 45) de *P. impletus* Stinton, 1977, est probablement un exemplaire fortement érodé de « *genus* ? *Ophichthyidarum* » *diagonalis* (Stinton, et Nolf, 1970). L'holotype et unique spécimen de *P. fastigatus* Stinton, 1977, est une otolithe de poisson juvénile. Sa conservation est plûtôt mauvaise. Il vaut mieux rejeter cette espèce puisqu'il n'y a aucune garantie qu'elle n'appartienne pas à un spécimen juvénile des nombreuses autres espèces de Congridae connus dans l'Éocène anglais.

Enfin *P. similis*, Stinton, 1977, dont l'holotype est encore l'unique spécimen, montre une érosion d'intensité peu commune, justifiant pleinement le rejet de l'espèce.

Toutes les déterminations génériques des espèces que F. Stinton réfère au genre *Promyllantor* Alcock, 1890, sont basées sur une comparaison avec l'espèce actuelle *Pseudophichthys macroporis* Kotthaus, 1968.

Le genre *Pseudophichthys* Roule, 1915, a été mis dans la synonymie de *Promyllantor* par J. R. Norman (1966 : 154), avis suivi par F. Stinton. D'après une récente révision de D. G. Smith et R. H. Kanazawa (1977 : 542) cependant, *Promyllantor purpureus* Alcock, 1890, l'espèce-type du genre, serait bien différente de toutes les autres espèces qui y sont généralement assimilées, et il est probable que ce genre devra être réduit à son espèce-type.

En dehors du Calcaire Grossier, « *genus* aff. *Pseudophichthys* » *guttulus* est également connu de l'Éocène anglais (Formations de Barton et de Selsey) et belge (de la Formation de Bruxelles jusque dans l'Argile de Cassel).

« **genus** ? **Ophichthyidarum** » **diagonalis** Stinton et Nolf, 1970

Gymnothorax diagonalis Stinton et Nolf, 1970 : 220, pl., fig. 3.
Gymnothorax thevenini (Priem, 1906). — Stinton, 1975 : 35, pl. 2, fig. 4 (non Priem, 1906).
Gymnothorax diagonalis Stinton et Nolf, 1970. — Nolf et Cappetta, 1976 : 267.

Matériel et localités. — Calcaire Grossier, dans la plupart des gisements ; une otolithe de la Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Notre détermination générique antérieure était basée sur la comparaison avec un seul spécimen de *Gymnothorax saxicola* Jordan et Davis, 1892, un peu aberrant (figuré dans Nolf, 1974, pl. III, fig. 10). L'examen d'autres exemplaires de *G. saxicola* (par ex. pl. 7, 11 et 12) ainsi que l'examen de 17 espèces actuelles additionnelles du même genre nous a convaincus que cette espèce fossile n'a de relations ni avec le genre *Gymnothorax* ni avec d'autres Muraenidae. L'abondance de ces otolithes dans des associations de fonds mous et vaseux de l'Éocène du Bassin belge est d'ailleurs entièrement en contradiction avec le mode de vie des Muraenidae (poissons de milieux rocheux et coralliens).

Quoique nous ayons actuellement examiné des otolithes de 110 espèces d'Anguilliformes actuels, nous n'en connaissons aucune qui présente de nettes affinités avec ce fossile. C'est probablement dans la famille des Ophichthyidae, où l'on voit souvent des otolithes massives avec un ostium droit et largement ouvert antérieurement, qu'il faudra chercher des relations.

Genre : **CHIROCENTRUS** Cuvier, 1817

Espèce-type : *Clupea dorab* Forsskål, 1775

Chirocentrus exilis Stinton, 1977
(Pl. II, 1-3)

?*Konosirus* sp. — Nolf et Cappetta, 1976 : 254.
Chirocentrus exilis Stinton, 1977 : 57, pl. 4, fig. 1.

Matériel et localités. — Quinze otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères (1), Fercourt (1), Montmirail (1), Thiverval (4) ; Formation d'Auvers, loc., Ronquerolles (8).

Nos spécimens correspondent bien aux types décrits par Stinton. Nous figurons (pl. II, 4) une otolithe de l'espèce actuelle *Chirocentrus dorab*, à l'appui de la détermination générique.

En Angleterre, cette espèce est connue des Formations de Selsey et de Barton, en Belgique, on la trouve dans la Formation de Lede.

Genre : **ETRUMEUS** Bleeker, 1853

Espèce-type : *Clupea micropus* Temminck et Schlegel, 1846

Etrumeus undatus Stinton, 1977
(Pl. II, 5)

Etrumeus undatus Stinton, 1977 : 66, pl. 5, fig. 2.

Matériel et localité. — Six otolithes. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Une otolithe de l'espèce actuelle *Etrumeus sadina* (Mitchill, 1815) est figurée (pl. II, 6) à l'appui de la détermination générique de l'espèce fossile.

Cette espèce est également connue de l'Éocène anglais, où on la trouve dans les Formations d'Earnley, de Selsey et de Barton.

Genre : aff. **KONOSIRUS** Jordan et Snyder, 1900

Espèce-type : *Chatoesus punctatus* Schlegel, 1850

« **genus** aff. **Konosirus** sp.
(Pl. II, 8)

Matériel et localité. — Une otolithe. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Une otolithe assez fortement érodée ressemble quelque peu à celles de l'actuel *Konosirus punctatus* (Schlegel, 1850) (pl. II, 7), sans qu'on puisse conclure à une identité générique certaine.

Genre : **PELLONA** Valenciennes, 1847

Espèce-type : *Pellona orbignyana* Valenciennes, 1847

Pellona sp.
(Pl. II, 11)

Matériel et localité. — Une otolithe. Calcaire Grossier, loc. : Ferme de l'Orme.

Il s'agit d'une petite otolithe légèrement érodée. Elle ressemble assez bien à celles des espèces actuelles *Pellona harroweri* Fowler, 1917 (pl. II, 9) et surtout *P. hoevenii* Bleeker, 1852 (pl. II, 10), et appartient probablement à ce genre.

« **genus Clupeidarum** » **schultzi** n. sp.
(Pl. II, 12 et 13)

Matériel et localités. — Douze otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Ferme de l'Orme (1), Thiverval (11).

Types primaires. — Holotype (pl. II, 13) provenant de Thiverval (MNHN 1978-3-23) ; 11 paratypes dont un figuré (pl. II, 12) (MNHN 1978-3-22).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 1,3 mm ; hauteur : 0,8 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Thiverval.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr O. Schultz, Vienne.

Diagnose. — Ce sont des petites otolithes d'aspect plutôt robuste, pourvues d'un angle postdorsal très marqué, d'un bord ventral fortement courbé, anguleux dans sa portion centrale et d'un bord dorsal très droit. La face externe, lisse, et presque plate dans le sens antéro-postérieur, est nettement bombée dans le sens dorso-ventral. La face interne est également bombée dans les deux sens. Elle est pourvue d'un sulcus fortement entaillé, dont la portion ostiale est nettement plus large que la portion caudale. Nous n'avons pas encore rencontré un genre de Clupeidae actuels avec lequel on pourrait rapprocher ces fossiles.

Genre : **SAURIDA** Valenciennes, 1849

Espèce-type : *Salmo tumbil* Bloch, 1795

Saurida recta (Frost, 1933)

Voir synonymie dans Nolf et Cappetta, 1976 : 256. Ajouter :

Chlorophtalmus elongatus Stinton, 1977 : 83, pl. 6, fig. 11.
Synodus bisectus Stinton, 1977 : 84, pl. 6, fig. 8.
Saurida tenuis Stinton, 1977 : 85, pl. 6, fig. 9.
Saurida recta (Frost, 1933). — Stinton, 1977 : 85, pl. 6, fig. 11.

Matériel et localité. — Au matériel cité par Nolf et Cappetta (1976 : 256) s'ajoutent encore sept exemplaires, provenant tous du Calcaire Grossier, loc. : Berchères (1), Fercourt (2), Thiverval (4).

Le *Chlorophtalmus elongatus* Stinton, 1977, établi sur son unique holotype, représente à notre avis un exemplaire légèrement aberrant, un peu épaissi de *Saurida recta*. Cette otolithe n'a aucun rapport avec celles du genre *Chloropthalmus* Bonaparte, 1840. Le *Synodus bisectus* Stinton, 1977, encore établi sur un unique spécimen est probablement un exemplaire juvénile de *Saurida recta*, et n'a aucun rapport avec les otolithes du genre *Synodus* Scopoli, 1777, comme le suggère F. Stinton. L'holotype de *Saurida tenuis* est un spécimen de conservation excellente, entrant parfaitement dans la variabilité des otolithes de *S. recta*.

S. recta est également connu de l'Éocène belge (Formation de Lede et Sables de Wemmel) et anglais (Formations de Earnley, de Selsey, et de Barton).

« **genus Antennariidarum** » sp.
(Pl. II, 22 et 23)

Matériel et localités. — Une trentaine d'otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères, Fercourt, Montmirail, Saint-Lubin-de-la-Haye, Saulx-Marchais, Thiverval, Villiers.

Nos connaissances des otolithes d'Antennariidae actuels et de leur variabilité étant plutôt sommaires, nous ne pouvons pas affirmer qu'il existe dans le Calcaire Grossier une seule ou plusieurs espèces. Les deux spécimens figurés représentent le type le plus courant, et il est possible que les autres ne reflètent que certains aspects de leur variabilité.

Genre : **SIREMBO** Bleeker, 1858

Espèce-type : *Brotula imberbis* Temminck et Schlegel, 1842

Sirembo convexus Stinton, 1977
(Pl. II, 17)

Sirembo convexus Stinton, 1977 : 116, pl. 8, fig. 12 et 13.

Matériel et localité. — Trois otolithes. Glauconie Grossière, loc. : Verneuil.

Cette espèce est également connue dans l'Éocène anglais (Formations de Selsey et de Barton) et belge (Formation du Panisel jusque dans les Sables de Wemmel). Elle se rapproche assez bien des otolithes de l'espèce actuelle *Sirembo imberbis* Temminck et Schlegel, 1842 (pl. II, 16), mais elle en diffère par sa forme plus allongée et son épaisseur moins considérable.

« **genus Ophidiidarum** » **angustus** (Stinton, 1977)
(Pl. II, 15)

Neobythites angustus Stinton, 1977 : 109, pl. 8, fig. 2 et 3.

Matériel et localité. — Une otolithe. Glauconie Grossière, loc. : Verneuil.

A notre avis, les otolithes de cette espèce diffèrent trop de celles du genre *Neobythytes* Goode et Bean, 1885, notamment par leur contour et par leur cauda très courte, pour qu'on puisse les attribuer à ce genre, comme le propose F. Stinton. Les espèces actuelles *Neobythites malayanus* Weber, 1913 et *N. fasciatus* (Smith et Radcliffe, 1913) sont représentées à la planche V, fig. 8 et 13 de D. Nolf (1976).

« *genus Ophidiidarum* » *angustus* est également connu de l'Yprésien anglais (Formation de Wittering) et belge (Argile des Flandres et Sables de Mons-en-Pévèle). Le spécimen de la Glauconie Grossière est probablement remanié des Sables de Cuise.

« **genus Ophidiidarum** » **dimidiatus** (Schubert, 1916)
(Pl. II, 18-12)

Voir synonymie dans Stinton, 1977 : 92, sous le nom de *Trisopterus dimidiatus*.

Matériel et localité. — Vingt-huit otolithes. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Les otolithes de cette espèce n'ont de rapport ni avec celles des espèces actuelles du genre *Trisopterus*, auquel Stinton (1977 : 92) les assimile, ni avec celles d'autres Gadiformes. La seule ressemblance qu'on puisse découvrir entre les otolithes de l'espèce en question et celles du genre *Trisopterus* Rafinesque, 1814, réside dans leur aspect gonflé. Pour le reste, elles en diffèrent fortement par la forme de leur contour, par leur cauda moins longue que leur ostium, tandis que la cauda est deux fois aussi longue que l'ostium chez *Trisopterus* [voir Nolf, 1977, pl. VI, fig. 14-18 et pl. VII, fig. 1-12 pour la figuration des espèces actuelles *Trisopterus esmarkii* (Nilsson, 1855) et *T. luscus* (Linnaeus, 1758)]. De plus les otolithes

de *Trisopterus* ont un bord ventral épais et la plus grande épaisseur de l'otolithe se situe dans la portion ventrale (voir STEURBAUT et HERMAN, 1978, pl. III, fig. 20), tandis que chez « *genus Ophidiidarum* » *dimidiatus*, c'est l'inverse qui s'observe.

Par contre, le sulcus de l'espèce fossile ressemble beaucoup à celui des espèces actuelles du genre *Neobythites* citées plus haut, et sa portion postérieure acuminée, invoquée comme une caractéristique de l'espèce par STINTON (1977 : 93) s'observe sur les otolithes de plusieurs Ophidiidae, en particulier chez *Lepophidium prorates* (Jordan et Bollman, 1889), figuré par NOLF (1976, pl. V, fig. 3), et chez plusieurs autres espèces de ce genre.

« genus Ophidiidarum » spinosus Nolf et Cappetta, 1976

genus Ophidiidarum spinosus Nolf et Cappetta, 1976 : 258, pl. II, fig. 1 et 2.
Hoplobrotula panda. — STINTON, 1977 : 116, pl. 8, fig. 14.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS. — Aux trois exemplaires cités par NOLF et CAPPETTA (*loc. cit.*) s'ajoutent 66 nouveaux spécimens, provenant tous du Calcaire Grossier, loc. : Berchères (5), Parnes (1), Saint-Lubin-de-la-Haye (18), Thiverval (40), Villiers (2).

L'otolithe de *Hoplobrotula panda* Stinton (*loc. cit.*) n'est en fait qu'un exemplaire assez érodé de « *genus Ophidiidarum* » *spinosus*. Cette espèce a une face interne bien bombée et ne pourrait être assimilée au genre *Hoplobrotula* Gill, 1863, qui a une face interne presque plate et un sulcus beaucoup plus large.

Cette espèce est également connue de l'Éocène belge (Formation de Bruxelles) et anglais (Formation de Wittering).

« genus Hemiramphidarum » sp.
(Pl. II, 24)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ. — Une otolithe, Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Il s'agit d'une otolithe de poisson juvénile appartenant probablement à un Hemiramphidae [voir NOLF et STEURBAUT, *sous presse*, pl. I, fig. 13 et 14 pour la figuration des espèces actuelles *Hyporhamphus melanochir* (Valenciennes, 1846) et *Arrhamphus sclerolepis* Günther, 1866].

« genus Cyprinodontidarum » sp.
(Pl. II, 25)

MATÉRIEL ET LOCALITÉ. — Une otolithe, Calcaire Grossier, loc. : Thiverval.

Nous attribuons à un Cyprinodontidae une petite otolithe un peu érodée. Des otolithes de divers Cyprinodontidae actuels ont été figurées par W. WEILER (1963 : 28, fig. 80-83; 30, fig. 113-115).

« genus Myripristidarum » priemi (Schubert, 1916)
(Pl. III, 1)

Otolithus (Sciaenidarum) priemi Schubert, 1916 : 281, pl. VII, fig. 16.
Otolithus (Myripristis) priemi. — SHEPHERD, 1922 : 140, pl. VII, fig. 6.
Myripristis priemi (Schubert). — STINTON, 1968 : 155, pl., fig. 2, ?3.

Matériel et localité. — Une otolithe. Formation d'Anvers, loc. : Ronquerolles.

Parmi les particularités morphologiques des otolithes sacculaires des Myripristidae figure une expansion creuse ou parfois plate dans leur area dorsale, structure à laquelle D. L. Frizzell et C. K. Lamber (1961 : 7, fig. b) ont donné le nom de « caudal keel » (carène caudale). Chez le genre *Myripristis*, cette structure se situe très près de l'angle postdorsal (voir Nolf et Taverne, 1978 : 153, fig. 1, b et c). Ce n'est pas le cas chez l'espèce fossile en question, chez laquelle la carène dorsale est disposée près du centre de son bord dorsal. Une carène dorsale plus rapprochée du centre du bord dorsal s'observe également chez les genres actuels *Plectrypops* Gill, 1862 (voir Nolf et Taverne, 1978 : 153, fig. 1*a*), *Corniger* Agassiz, 1829, et *Ostichthys* Jordan et Everman, 1896 ; mais chez ces genres la carène a un contour différent de celui de l'espèce de la Formation d'Anvers. Ayant passé en revue tous les genres actuels valables de la famille, il en résulte que l'espèce fossile appartient probablement à un genre éteint.

« genus Myripristidarum » priemi est également connu de l'Éocène anglais (Formation de Barton) et belge (Sables de Wemmel).

« genus Caproidarum » sonodae n. sp.
(Pl. III, 3)

Matériel et localité. — Trois otolithes. Calcaire Grossier à Fercourt.

Types primaires. — Holotype (pl. III, 3) (MNHN 1978-3-36) ; deux paratypes non figurés.

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 1,2 mm ; hauteur : 1,1 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Fercourt.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à M[lle] Pearl Sonoda, San Francisco.

Diagnose. — Ce sont des otolithes petites et hautes, plutôt épaisses, ayant la face interne bien bombée et le sulcus fortement entaillé. La face externe est lisse et presque plate. Le rostre et l'antirostre sont bien marqués, le sulcus est un peu plus fortement entaillé dans sa portion ostiale. La crista superior est très saillante ; au-dessus se trouve une dépression considérable dans l'area dorsale.

Les otolithes de cette espèce ressemblent à celles de l'actuel *Capros aper* Linnaeus (pl. III, 2), mais elles en diffèrent principalement par l'absence d'une forte encoche à la partie inférieure de leur bord postérieur. A notre avis, elles présentent un genre de Caproidae à otolithes plus plésiomorphes que celles de l'espèce actuelle à laquelle nous la comparons.

Genre : VELIFER Temminck et Schlegel, 1850
Espèce-type : *Velifer hypselopterus* Bleeker, 1850

« genus aff. Velifer » acutirostrum (Nolf, 1973)

Otolithus (incertae sedis) *acutirostrum* Nolf, 1973*b* : 104, pl. I, fig. 29-31.
Otolithus (incertae sedis) *acutirostrum* Nolf. — Nolf, 1973*d* : 150, pl. II, fig. 26-27.
« genus Acanthopterygiorum » acutirostrum (Nolf, 1973). — Nolf et Cappetta, 1976 : 267.

Ayant eu récemment l'occasion d'examiner des otolithes des espèces actuelles *Velifer hypselopterus* Bleeker, 1850 (pl. III, 14) et *V. africanus* Smith, 1951, nous croyons que c'est de ce genre qu'il faut rapprocher l' « incertae sedis » que nous avons décrit en 1973.

Cette espèce est également connue de l'Éocène belge (Formation de Lede).

« **genus Scorpaeniformorum** » sp.

genus Scorpaeniformorum sutilus Stinton, ms. — Nolf et Cappetta, 1976 : 259.

Il s'agit d'une espèce que nous avons précédemment attribuée à une espèce manuscrite de F. Stinton, mais comme la plupart des spécimens du Bassin parisien sont d'une conservation plutôt médiocre, il vaut mieux ne pas utiliser de nom spécifique avant la fixation de types par F. Stinton.

« **genus Chandidarum** » **inflatus** n. sp.
(Pl. III, 5-7)

Matériel et localité. — Cinq otolithes. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Types primaires. — Holotype (pl. III, 6) (MNHN 1978-3-38) ; quatre paratypes dont deux figurés (pl. III, 5 et 7) (MNHN 1978-3-37 et 39).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 1,4 mm ; hauteur : 1,1 mm ; épaisseur : 0,5 mm.

Stratum typicum. — Formation d'Auvers à Ronquerolles.

Derivatio nominis. — *Inflatus, a, um* = enflé, se réfère à la très forte enflure que présente la face externe de ces otolithes.

Diagnose. — Ce sont de petites otolithes de contour orbiculaire, mais pourvues d'un rostre saillant. Elles sont avant tout caractérisées par leur face externe, dont l'aréa postéro-inférieure prend la forme d'un bourrelet très fortement enflé. Cette enflure devient de plus en plus forte avec la croissance des otolithes (voir pl. III, 5a, 6a, 6b). La face externe de ces otolithes est presque lisse mais vers leurs bords, particulièrement vers le bord ventral, on observe une ornementation consistant en de fins sillons radiaires. La face interne est légèrement bombée, presque plate. Elle est légèrement entaillée par un sulcus dont la partie ostiale est un peu moins large qu'elle ne l'est généralement chez le genre *Chanda* Hamilton, 1822. Dans l'aréa dorsale, au-dessus du sulcus, on remarque une dépression légère, mais assez large.

Ces otolithes se distinguent de celles de tous les Chandidae actuels qui nous sont connus par la très forte enflure de leur face externe.

« **genus Chandidarum** » **electilis** (Stinton et Nolf, 1970)

Ambassis electilis Stinton et Nolf, 1970 : 225, pl., fig. 15.
Chanda electilis (Stinton et Nolf, 1970). — Nolf et Cappetta, 1976 : 200.

Matériel et localités. — Une cinquantaine d'otolithes. Calcaire Grossier, dans presque tous les gisements cités.

Ayant eu l'occasion d'examiner des otolithes d'une dizaine d'espèces actuelles du genre *Chanda*, nous nous sommes rendu compte que celles-ci ont toutes un contour plus rond et un rostre moins saillant que ceux de l'espèce fossile en question. Ces otolithes ne peuvent donc pas être maintenues dans le genre *Chanda* proprement dit.

En dehors du Bassin parisien, cette espèce est également connue de l'Éocène belge (Sables de Bruxelles jusque dans les Sables de Wemmel) et anglais (Formation de Selsey et de Barton).

« genus Chandidarum » steurbauti n. sp.
(Pl. III, 8-10)

Matériel et localités. — Soixante-trois otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Ferme de l'Orme (28), Montchauvet (22), Saint-Lubin-de-la-Haye (2), Thionville-sur-Opton (9), Thiverval (2).

Types primaires. — Holotype (pl. III, 10) (MNHN 1978-3-42), 62 paratypes dont deux figurés (pl. III, 8 et 9) (MNHN 1978-3-40, 41).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 2,4 mm, hauteur : 1,7 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Saulx-Marchais, Ferme de l'Orme.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à M. E. Steurbaut (Gand).

Diagnose. — Il s'agit d'otolithes de forme ovale, ayant un rostre légèrement saillant. La face externe, inornée, est légèrement convexe dans le sens antéro-postérieur, plus nettement dans le sens dorso-ventral. La face interne, elle aussi, est légèrement bombée, et fortement entaillée d'un sulcus dont l'ostium est nettement plus haut et plus bref que la cauda. Près de la crista inferior caudale on remarque une petite crête colliculaire. La crista superior est saillante. Le relief est accentué par une dépression se situant juste au-dessus, dans l'area dorsale.

Les otolithes de cette espèce ressemblent à celles de l'actuel *Chanda nalua* Hamilton, 1822 (pl. III, 4), surtout pour ce qui est de l'allure de leur sulcus, mais elles en diffèrent par leur forme beaucoup plus allongée, ce qui nous a incité à une plus vague détermination générique.

« *genus Chandidarum* » *steurbauti* est une espèce très voisine de « *genus Chandidarum* » *elongatus* (Priem, 1913) des Sables du Bois-Gouët, mais chez cette dernière espèce la portion antérieure de l'area ventrale est beaucoup plus étendue (voir Nolf et Lapierre, 1977, pl. 1, fig. 11-14).

Genre : **MORONE** Mitchill, 1814

Espèce-type : *Morone pallida* Mitchill, 1814 (= *Perca americana* Gmelin, 1789)
Synonymes : *Roccus* Mitchill, 1874, *Dicentrarchus* Gill, 1860

Morone eschmeyeri n. sp.
(Pl. III, 11-13)

Matériel et localités. — Sept otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Saint-Lubin-de-la-Haye (3), Thionville (4).

Types primaires. — Holotype (pl. III, 10) (MNHN 1978-3-44), 6 paratypes dont deux figurés (pl. III, 11-13) (MNHN 1978-3-43, 45).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 5,8 mm, hauteur : 3,1 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Thionville-sur-Opton.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr W. Eschmeyer, en hommage à sa monographie sur les Scorpaenidae de l'Atlantique.

Diagnose. — Ce sont des otolithes de taille moyenne, légèrement érodées, très fortement arquées dans le sens de la longueur. Leur face externe est complètement lisse ; elle est nettement creuse dans le sens antéro-postérieur, mais légèrement convexe dans le sens dorso-ventral. La face interne est fortement bombée dans les deux sens. Le sulcus est constitué d'un ostium relativement bref, comparé à celui d'autres espèces du genre *Morone*, et une longue et très étroite cauda, dont l'extrémité postérieure est infléchie en direction ventrale. La jonction de la partie ostiale à la partie caudale de la crista inferior se situe légèrement en arrière par rapport à la jonction correspondante dans la crista superior. Chez tous les exemplaires on remarque une légère expansion dorsale de la portion antérieure de l'area dorsale.

Les otolithes de cette espèce nous semblent différentes de celles de toutes les *Morone* actuelles que nous avons examinées (voir par exemple Nolf, 1977, pl. 3, fig. 11-13) par leur ostium plus bref.

Genre : **KUHLIA** Gill, 1861

Espèce-type : *Perca ciliata* Cuvier et Valenciennes, 1817

Kuhlia cottreaui (Priem, 1912)
(Pl. III, 15-17)

Otolithus (Percidarum) cottreaui Priem, 1912 : 247, fig. 1-2, ?fig. 3 et 4.
Kuhlia cottreaui (Priem, F., 1912). — Nolf et Lapierre, 1917 : 262, pl. 1, fig. 16-21.

Matériel et localités. — Cinquante-quatre otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères (6), Ferme de l'Orme (3), Montmirail (2), Villiers (2) ; Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles (54).

Cette espèce est également connue de l'Éocène breton (Sables du Bois-Gouët) et belge (Formation de Lede).

Genre : aff. **GAZZA** Rüppell, 1835

Espèce-type : *Gazza equulaeformis* Rüppell, 1835

« **genus** aff. **Gazza** » **pentagonalis** n. sp.
(Pl. III, 23-26)

Matériel et localités. — Onze otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Villiers (1) ; Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles (10).

Types primaires. — Holotype (pl. III, 2-6) provenant de la Formation d'Auvers (MNHN 1978-3-54) ; 10 paratypes dont 3 figurés (pl. III, 23-25) (MNHN 1978-3-51, 52, 53).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 4,9 mm ; hauteur : 3,4 mm.

Stratum typicum. — Formation d'Auvers à Ronquerolles.

Derivatio nominis. — *Pentagonalis, is, e* : pentagonal : se réfère au contour vaguement pentagonal des otolithes.

Diagnose. — Ce sont des otolithes plutôt minces, au contour vaguement pentagonal. Le rostre est saillant et acuminé chez des jeunes exemplaires (pl. III, 24) ; plus arrondi chez les adultes (pl. III, 26). La face externe est assez fortement concave, surtout dans le sens antéro-postérieur. Son centre ne présente pas d'ornementation, mais vers les bords, on aperçoit de petits sillons radiaires, qui sont nets chez des petits spécimens. La face interne, assez bombée, est pourvue d'un sulcus assez fortement entaillé, particulièrement dans les portions postérieures de l'ostium et de la cauda. La crista inferior caudale est presque rectiligne, tandis que la crista superior ostiale est légèrement étendue vers le haut dans sa portion postérieure.

Ces otolithes ressemblent beaucoup à celles de Leiognathidae actuels tels que *Leiognathus rivulatus* (Temminck et Schlegel, 1845) (pl. III, 21) et surtout de *Gazza minuta* (Bloch, 1797) (pl. III. 22). « *genus* aff. *Gazza* » *pentagonalis* est également connu de l'Éocène anglais (Formation de Selsey) et belge (Formation de Lede).

« **genus Leiognathidarum** » **bercherensis** n. sp.
(Pl. III, 18 et 19)

Matériel et localité. — Deux otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères.

Types primaires. — Holotype (pl. III, 18) (MNHN 1978-3-49) ; paratype (pl. III, 19) (MNHN 1978-3-50).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 4,2 mm ; hauteur : 2,1 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Berchères.

Derivatio nominis. — Se réfère au gisement d'où proviennent les types.

Diagnose. — L'holotype est un spécimen en bon état de conservation ; le paratype est légèrement érodé. Ce sont des otolithes de forme allongée, pourvues d'un rostre et d'un petit antirostre saillants. Le bord postérieur est obliquement tronqué. La face externe est nettement concave dans le sens antéro-postérieur, plate dans le sens dorso-ventral. Son centre est lisse, mais vers le bord dorsal on remarque quelques tubercules irréguliers, séparés par des sillons radiaires. La face interne est bombée dans les deux sens. Le sulcus, dont l'ostium est un peu plus large que la cauda, est assez fortement entaillé. La crista superior est légèrement saillante, à cause d'une dépression située juste au-dessus, dans l'area dorsale.

Ces otolithes montrent beaucoup d'affinités avec celles de Leiognathidae actuels tels que *Leiognathus rivulatus* (Temminck et Schlegel, 1845) (pl. III, 21) et *L. splendens* (Cuvier, 1829) (pl. III, 28), et appartiennent probablement à cette famille.

« **genus ? Gerridarum** » sp.
(Pl. III, 29 et 30)

Matériel et localité. — Dix otolithes. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Parmi notre matériel de Ronquerolles se trouvent quelques otolithes érodées d'aspect très particulier. Elles ont un contour plus ou moins rond, une face interne bombée et une face externe presque plate, mais c'est assurément leur sulcus qui constitue le meilleur critère diagnostique. Celui-ci est constitué d'un bref ostium dont la portion inférieure est très étendue en direction ventrale, et d'une longue et étroite cauda bien entaillée et légèrement infléchie vers le bas. Il n'y a pas de crista superior ostiale, et la crista superior caudale ne devient nette qu'à partir d'un point situé bien antérieurement à l'ostium. Par ce dernier caractère, cette espèce évoque quelque peu les otolithes de l'espèce actuelle *Gerres argyreus* (Bloch et Schneider, 1801) (pl. III, 3). Un ostium à forte extension ventrale est connu chez un autre Gerridae actuel, *Moharra rhombea* (Cuvier, 1829) (pl. III, 20). C'est la raison pour laquelle nous rapprochons (avec doute, toutefois) ces otolithes de la famille des Gerridae.

Famille des Pomadasyidae

De toutes les otolithes que l'on trouve dans l'Éocène du Bassin parisien, ce sont assurément celles des Pomadasyidae qui sont les plus communes. Parmi elles, les toutes petites otolithes provenant de poissons juvéniles, bien inférieurs à 5 cm, abondent. Lorsqu'on compare les grands spécimens de bonne conservation du lot dont nous disposons, on se rend compte que, selon toute vraisemblance, plusieurs espèces sont représentées. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux otolithes de Pomadasyidae d'un milieu tropical actuel. Notre choix s'est fixé sur le genre *Haemulon* dans la région des Caraïbes, plus particulièrement de la côte nord-ouest de l'île de Haïti. Nous figurons (pl. IV, 1-14) les otolithes de six espèces actuelles, dont quatre sont représentées

par trois spécimens. Toutes ces otolithes proviennent de poissons dont la longueur totale varie de 15 à 25 cm. Elles ne diffèrent entre elles que par de minimes détails et présentent les mêmes variations. Il est même probable que, si l'on effectuait un mélange de tous les échantillons de ce lot, il serait très malaisé de les regrouper par espèce.

De plus, l'exemple donné ne constitue qu'un modeste échantillonnage, en effet, il existe sur les côtes des Bahamas 10 espèces différentes du genre *Haemulon*, (Böhlke et Chaplin, 1968, 371-380). La photographie du milieu sous-marin, présentée à la planche 13, de cet ouvrage et où l'on voit nager ensemble trois espèces, est particulièrement révélatrice de leur coexistence en un seul milieu.

Les otolithes actuelles du genre *Haemulon* que nous avons figurées proviennent de poissons d'une taille de 15 à 25 cm et sont de très bonne qualité ; il est néanmoins difficile de distinguer les espèces. Il est donc évident que l'identification de spécimens fossiles érodés, ou de très petite taille, est parfaitement exclue. C'est la raison pour laquelle nous avons laissé non identifiés à peu près 90 % de tous nos Pomadasyidae. Nous avons cependant cru pouvoir distinguer des espèces. Pour cela nous avons choisi, parmi les exemplaires suffisamment grands et de conservation parfaite, des exemplaires de morphologie caractéristique et fréquemment représentés dans la série.

Genre : **ORTHOPRISTIS** Girard, 1859

Espèce-type : *Orthopristis duplex* Girard, 1859

Orthopristis trewavasae n. sp.
(Pl. IV, 15-20)

Orthopristis sp. — Nolf et Lapierre, 1977 : 257, pl. II, fig. 6-11.

Matériel et localités. — Quelques centaines d'otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères, Ferme de l'Orme, Montmirail, Saint-Lubin-de-la-Haye ; Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Types primaires. — Holotype (pl. IV, 18) (MNHN 1978-3-60) provenant de Saint-Lubin-de-la-Haye ; 57 paratypes provenant de Saint-Lubin-de-la-Haye dont trois figurés (pl. IV, 15-17) (MNHN 1978-3-57, 58, 59) et 53 paratypes provenant de la Ferme de l'Orme dont deux figurés (pl. IV, 19 et 20) (MNHN 1978-3-61, 62).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 4,9 mm ; hauteur : 2,8 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Saint-Lubin-de-la-Haye.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à Mlle E. Trewavas, en hommage à son travail sur les Sciaenidae des océans Indien et Ouest-Pacifique.

Diagnose. — Cette espèce possède des otolithes allongées, fortement arquées. La face externe légèrement creuse dans le sens de la longueur, est généralement lisse, mais chez

certains spécimens, elle est ornée de vagues rides irrégulières. La face interne est fortement bombée, surtout dans le sens antéro-postérieur. Le sulcus est constitué d'un ostium peu entaillé, d'allure rectangulaire, et d'une cauda beaucoup plus étroite et plus entaillée, dont l'extrémité est infléchie en direction ventrale. Le contour de ces otolithes est caractérisé par la présence d'un angle obtus au centre du bord dorsal, ainsi que par sa portion postérieure légèrement acuminée.

Cette espèce est également connue de l'Éocène de Bretagne (Sables du Bois-Gouët) (Nolf et Lapierre, 1977, *loc. cit.*). Dans ce dernier travail, nous avons également figuré les otolithes des espèces actuelles *Orthopristis chrysoptera* (Linnaeus, 1758) et *O. ruber* (Cuvier, 1830), à l'appui de notre détermination générique.

Genre : **PARAPRISTIPOMA** Bleeker, 1873

Espèce-type : *Perca trilineata* Thunberg, 1793

Parapristipoma bavayi n. sp.
(Pl. IV, 23 et 24)

Matériel et localités. — Neuf otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères (1), Saint-Lubin-de-la-Haye (1), Villiers (7).

Types primaires. — Holotype (pl. IV, 24) (MNHN 1978-3-65), provenant de Villiers ; huit paratypes dont un figuré (pl. IV, 23) (MNHN 1978-3-64).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 3,2 mm ; hauteur : 1,8 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Villiers.

Derivatio nominis. — Nous avons le plaisir de dédier cette espèce à notre collaborateur technique D. Bavay.

Diagnose. — Ce sont des petites otolithes très fortement arquées, possédant un contour globalement elliptique, mais une portion rostrale légèrement saillante et un tout petit antirostre. La face externe est très creuse dans le sens antéro-postérieur, presque plate dans le sens dorso-ventral. Elle ne présente pas d'ornementations, sauf parfois quelques vagues tubercules près du bord dorsal. La face interne est fortement bombée dans les deux sens. Le sulcus est légèrement entaillé et se compose d'un ostium plutôt large, et d'une étroite cauda dont l'extrémité postérieure est infléchie en direction ventrale. La crista superior est légèrement saillante.

Les otolithes de cette espèce ressemblent de très près à celles de l'espèce actuelle *Parapristipoma octolineatum* (Valenciennes, 1833) (pl. IV, 21) mais elles en diffèrent par leur contour un peu plus allongé et par leur cauda moins infléchie en direction ventrale.

Genre : **XENISTIUS** Jordan et Gilbert, 1882
Espèce-type : *Xenistius californiensis* Steindachner, 1875

Xenistius pulcher (Frost, 1934)
(Pl. IV, 22)

Voir synonymie dans Stinton et Nolf, 1970 : 228, sous le nom de *Dentex nota* (Shepherd).

Matériel et localités. — Vingt otolithes. Glauconie Grossière, loc. : Verneuil (1) ; Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles (19).

Ces otolithes sont caractérisées par la position de l'angle formé par la jonction de la portion ostiale et caudale de la crista inferior. Cet angle se situe très postérieurement par rapport à l'angle correspondant dans la crista superior.

Par ce caractère, ces otolithes diffèrent de celles du genre *Dentex* Cuvier, 1815, auquel Frost (1934 : 380) les avait attribuées. Par contre, on retrouve exactement le même type de sulcus chez l'espèce actuelle *Xenistius californiensis* (Steindachner, 1875) (voir Nolf et Lapierre, 1977, pl. II, fig. 12) et c'est bien à ce genre que nous croyons devoir attribuer l'espèce de Frost.

Depuis notre travail de 1970 (*loc. cit.*), nous avons eu l'occasion d'examiner les cotypes de *Ot. (Apogonidarum) nota* Shepherd, 1916. Nous estimons que cette espèce est à rejeter en raison du très mauvais état de ses types.

Xenistius pulcher est également connu de l'Éocène belge (depuis la Formation du Mont Panisel jusque dans les Sables de Wemmel) et anglais (Formation de Selsey).

« **genus Pomadasyidarum** » **lerichei** (Nolf, 1973)

Spicara aff. *arambourgi* Nolf, 1971. — Nolf, 1973*c* : 145 (non Nolf, 1973*b*).
Lutianus lerichei Nolf, 1973*c* : 146, pl. II, fig. 6.
genus Pomadasyidarum lerichei (Nolf, 1973). — Nolf et Cappetta, 1976 : 263.

Ayant eu l'occasion d'examiner de nouveaux échantillons de cette espèce, nous croyons que le spécimen que nous avons attribué (avec doute) en 1973 à *Spicara arambourgi*, n'appartient pas à cette espèce, mais à « *genus Pomadasyidarum* » *lerichei*.

Genre : **PAGELLUS** Valenciennes, 1830
Espèce-type : *Sparus erythrinus* Linnaeus, 1758

Pagellus folletti n. sp.
(Pl. V, 8 et 9)

Matériel et localité. — Trois otolithes. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Types primaires. — Holotype (pl. V, 8) (MNHN 1978-3-70) ; deux paratypes, dont un figuré (pl. V, 9) (MNHN 1978-3-71).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 5,2 mm ; hauteur : 3,5 mm.

Stratum typicum. — Formation d'Auvers, à Ronquerolles.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée au Dr W. I. Follett (San Francisco).

Diagnose. — Ce sont des otolithes de contour un peu anguleux. La face interne est nettement concave dans les deux sens. Ceci est beaucoup plus net chez l'holotype, qui est un spécimen de plus grande taille que les deux paratypes. La face externe est non ornée, à l'exception de quelques vagues tubercules séparés par des sillons radiaires à la portion postérieure du bord dorsal. La face interne est assez fortement bombée. Elle porte un sulcus dont l'ostium est large et assez fortement entaillé. La cauda, relativement courte, s'infléchit légèrement en direction ventrale.

Ces otolithes ressemblent assez bien à celles de l'espèce actuelle *Pagellus natalensis* Steindachner, 1802 (pl. V, 4 et 5), mais elles s'en distinguent par leur antirostre bien développé et par la convexité plus accentuée de leur face interne.

Dentex (Cheimerius) laekeniensis Van Beneden, 1872
(Pl. V, 7)

Dentex laekeniensis. — Van Beneden, 1872 : 420-423, pl., fig. 1-3 (non fig. 4).
Ctenodentex (Dentex) laekeniensis Van Beneden. — Storms, 1898 : 199, pl. III, pl. IV, fig. 3, 4, 5, 6.
Ctenodentex laekeniensis P. J. Van Beneden, 1872. — Leriche, 1905 : 211.
Ctenodentex laekeniensis P. J. Van Beneden, 1872. — Leriche, 1906 : 290.
Otolithus (Dentex) ovatus Frost. 1934*a* : 381, pl. XIV, fig. 2.
Dentex ovatus Frost. — Nolf, 1973*b* : 101, pl. I, fig. 18.
Dentex ovatus Frost, 1934. — Nolf, 1973*c* : 121, pl. III, fig. 1-4.
Dentex (Cheimerius) ovatus Frost, G., 1934. — Nolf, 1974 : 16.
Dentex (Cheimerius) laekeniensis Van Beneden, P. J., 1872. — Taverne et Nolf, *sous presse.*

Matériel et localité. — Huit otolithes. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Dans plusieurs de nos échantillons de la Formation de Lede à Balegem (Belgique), nous avons trouvé ensemble, de nombreuses vertèbres de *D. (C.) laekeniensis* ainsi qu'un nombre d'otolithes de l'espèce que nous avions déterminée (voir synonymie) comme *D. (C.) ovatus.* Il est probable que les vertèbres et les otolithes appartiennent à une même espèce car tant l'étude des otolithes que celle du matériel ostéologique aboutissent à n'identifier qu'une seule espèce. L'espèce déterminée comme *Dentex nota* (Shepherd, 1916) dans F. Stinton et D. Nolf (1970 : 228) et dans D. Nolf (1973 *b* et *c*) appartient non pas à ce genre mais à *Xenistius pulcher* (Frost, G. A., 1934).

Les otolithes du *Dentex* que nous décrivons ici se rapprochent beaucoup de celles des *Dentex* actuels du sous-genre *Cheimerius.* Les représentants de ce sous-genre (voir Poll, 1971) sont généralement pourvus d'une première nageoire dorsale à très longues épines. Ce caractère se retrouve également chez *D. (C.) laekeniensis* (voir Storms, 1898, pl. III).

L'établissement par R. Storms (1898) pour ce fossile, du genre *Ctenodentex* est très probablement dû au fait que cet auteur a comparé le fossile avec l'actuel *Dentex dentex*,

espèce qui appartient au sous-genre *Dentex*, lequel sous-genre est déjà notablement différent du sous-genre *Cheimerius*.

D. (C.) laekeniensis est également connue de l'Éocène belge (depuis les Sables d'Oedelem jusque dans l'Argile de Cassel) et anglais (Formation de Selsey et de Barton).

Genre : **TOXOTES** Cuvier et Cloquet, 1816

Espèce-type : *Labrus jaculator* Pallas, 1766

Toxotes wheeleri n. sp.

(Pl. V, 10)

Matériel et localités. — Cinq otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères (1), Thionville-sur-Opton (3), Villiers (1).

Types primaires. — Holotype : une otolithe droite, provenant de Villiers (pl. V, 10) (MNHN 1978-3-72) ; 4 paratypes non figurés.

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 3,6 mm ; hauteur : 2,3 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Villiers.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à M. A. Wheeler (Londres).

Diagnose. — Les otolithes de cette espèce ont la face externe légèrement concave dans le sens antéro-postérieur, plate dans le sens dorso-ventral. Elle est complètement lisse. Chez l'holotype, on aperçoit cependant de nettes lignes de croissance concentriques. La face externe est assez convexe. Elle est entaillée d'un sulcus de forme très caractéristique, constitué d'un tout petit ostium assez élargi dans le sens ventral, et d'une longue et très étroite cauda dont la portion centrale est légèrement arquée vers le bas et la portion postérieure nettement infléchie en direction ventrale.

Les otolithes de cette espèce se rapprochent de très près de celles de l'espèce actuelle *Toxotes jaculator* (Pallas, 1766) (pl. V, 6), mais elles s'en distinguent par une plus forte convexité de la face interne. Les *Toxotes* sont essentiellement des poissons d'eau douce qui attrapent des insectes vivant au-dessus de la surface en leur crachant des gouttes d'eau. On les connaît cependant aussi d'environnements marins très littoraux.

Genre : **CEPOLA** Linnaeus, 1764

Espèce-type : *Cepola rubescens* Linnaeus, 1764 (= *Ophidium macrophtalmum* Linnaeus, 1758)

Cepola massiva n. sp.

(Pl. V, 11-15)

Matériel et localité. — Quatre-vingt-deux otolithes. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Types primaires. — Holotype (pl. V, 15) (MNHN 1978-3-77) ; 82 paratypes, dont 4 figurés (pl. V, 11-14) (MNHN 1978-3-73, 74, 75, 76).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 3,0 mm ; hauteur : 1,9 mm.

Stratum typicum. — Formation d'Auvers à Ronquerolles.

Derivatio nominis. — *Massivus, a, um* = massif ; se réfère à l'allure massive de ces otolithes.

Diagnose. — Ce sont des otolithes elliptiques assez trapues au rostre peu saillant. Elle présentent généralement un léger angle postdorsal. La face externe, lisse, est généralement plate. On remarque cependant dans la variabilité de l'espèce, des spécimens ayant une face externe légèrement creuse ou bombée. La face interne est toujours convexe. Elle est pourvue d'un sulcus nettement entaillé, ayant une crista superior saillante, dont les portions ostiales et caudales ont à peu près la même longueur.

Ces otolithes se distinguent aisément de celles de *Cepola bartonensis* Schubert, 1916, du Calcaire Grossier, par leur rostre moins saillant et par leur allure plus trapue et massive. C'est des espèces actuelles *C. macrophthalma* Linnaeus, 1758, et *C. pauciradiata* Cadenat, 1949, que notre espèce se rapproche le plus, mais elle s'en distingue par sa portion postérieure moins acuminée.

Genre : **TRACHINUS** Linnaeus, 1758

Espèce-type : *Trachinus draco* Linnaeus, 1758

Trachinus sp.

Matériel et localités. — Vingt-six otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Montmirail (1), Saint-Lubin-de-la-Haye (1), Thiverval (24).

Ce sont de très petites otolithes, provenant de spécimens juvéniles, spécifiquement non identifiables.

« **genus Opistognathidarum** » **bloti** n. sp.
(Pl. V, 18-20)

Matériel et localités. — Vingt-cinq otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Ferme de l'Orme (23), Fercourt (2).

Types primaires. — Holotype ; provenant de la Ferme de l'Orme (pl. V, 18) (MNHN 1978-3-78) ; deux paratypes provenant également de la Ferme de l'Orme (pl. V, 19 et 20). (MNHN 1978-3-79, 80).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 1,9 mm ; hauteur : 1,3 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à la Ferme de l'Orme.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à M. le Dr J. Blot (Paris) en hommage à ses travaux sur les poissons fossiles du Monte Bolca.

Diagnose. — Ce sont des petites otolithes assez épaisses, ayant un coutour elliptique, mais pourvues d'un rostre et d'un antirostre bien marqués. Leur face externe est lisse, plate à légèrement concave. Leur face interne est un peu bombée et porte un sulcus assez bien entaillé, dont la portion ostiale est plus large et plus courte que la portion caudale. La cauda est légèrement infléchie en direction ventrale. La crista superior est bien saillante. Ce caractère s'accentue par la présence d'une dépression juste au-dessus, dans l'area dorsale.

Ces otolithes pourraient être confondues avec celles du genre *Cepola*, mais dans ce dernier genre, on ne connaît aucune espèce ayant une cauda aussi longue. On pourrait peut-être les rapprocher d'Opistognathidae tels que *Opistognathus rhomaleus* Jordan et Gilbert, 1881, (pl. VI, 1) qui a une cauda très analogue.

« **genus Blenniidarum** » **blondeaui** n. sp.
(Pl. V, 21-25)

Matériel et localités. — Quelques centaines d'otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères, Ferme de l'Orme (nombreux exemplaires), Montchauvet, Villiers.

Types primaires. — Holotype, provenant de la Ferme de l'Orme (pl. V, 21) (MNHN 1978-3-81) ; 4 paratypes, provenant également de la Ferme de l'Orme (pl. V, 22-25) (MNHN 1978-3-82, 83, 84, 85).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 1,5 mm ; hauteur : 0,9 mm ; épaisseur : 0,4 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à la Ferme de l'Orme.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à M. le Dr A. Blondeau (Paris).

Diagnose. — Il s'agit d'otolithes épaisses et petites de coutour vaguement trapézoïdal et très variable. La face externe, lisse, est presque plate dans le sens de la longueur ; nettement convexe dans le sens dorso-ventral. La face interne est assez bombée. Elle est pourvue d'un sulcus large et bien entaillé, nettement délimité par ses cristae. La crista superior est rendue légèrement saillante par une petite dépression dans le centre de l'area dorsale. L'ostium et la cauda sont de longueur à peu près égale. Les otolithes de cette espèce sont très variables, surtout pour ce qui est de l'étendue de l'area ventrale qui tantôt est étroite et subtriangulaire (pl. V, 21, 22), tantôt très étendue (pl. V, 25).

Ces otolithes ressemblent à celles de Blenniidae actuels tels que *Blennius sanguinolentus* Pallas, 1811 (pl. V, 16) et *Atrosalarias fuscus* (Rüppel, 1835) (pl. V, 17). Cependant nous ne pouvons avancer une détermination précise, nos connaissances sur la famille des Blenniidae, très riche en espèces actuelles, étant trop restreintes.

Genre : **HALIOPHIS** Rüppell, 1828
Espèce-type : *Muraena guttata* Forsskål, 1775

Haliophis colletti n. sp.
(Pl. VI, 3-7)

Matériel et localités. — Cent cinquante et une otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Berchères (1), Saint-Lubin-de-laHaye (1), Saulx-Marchais (3), Thiverval (138), Villiers (2) ; Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles (6).

Types primaires. — Holotype, provenant de Thiverval (pl. VI, 7) (MNHN 1978-3-92) ; quatre paratypes, provenant également de Thiverval (pl. V, 3-6) (MNHN 1978-3-88, 89, 90, 91).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 2,6 mm ; hauteur : 1,1 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Thiverval.

Derivatio nominis. — Cette espèce est dédiée à M. le Dr B. B. Collette (Washington).

Diagnose. — Ce sont des otolithes longues et étroites, au rostre très développé. La face externe est peu ornée. On n'y aperçoit que quelques lignes de croissance concentriques et une crête légèrement saillante qui se dirige du centre vers le bord dorsal. Cette face externe est concave dans le sens antéro-postérieur, convexe dans le sens dorso-ventral. La face interne est assez bombée. Le sulcus, bien entaillé, est constitué d'un ostium plutôt large et d'une cauda plus étroite, quelque peu infléchie en direction ventrale.

Les otolithes de cette espèce ressemblent assez bien à celles de Congrogadidae actuels tels que *Congrogadus subducens* (Richardson, 1893) (pl. VI, 2) et surtout *Haliophis guttatus* (Forsskål, P., 1775) (pl. VI, 8), mais elles en diffèrent par leur forme plus étroite et plus allongée.

Les otolithes de *H. colletti* montrent également une ressemblance superficielle avec celles des *Platycephalus* actuels mais elles en diffèrent par leur ostium plus large et par leur sulcus dirigé plus obliquement vers le bas.

En dehors du Bassin parisien, cette espèce est également connue de l'Éocène belge (Formation de Lede) et anglais (Formation de Selsey).

Genre : **CALLIONYMUS** Linnaeus, 1758
Espèce-type : *Callionymus lyra* Linnaeus, 1758

Callionymus lerenardi n. sp.
(Pl. VI, 11 et 12)

Matériel et localités. — Quinze otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Ferme de l'Orme (11), Thiverval (1), Villiers (3).

Types primaires. — Holotype, provenant de Villiers (pl. VI, 12) (MNHN 1978-3-94). Quatorze paratypes, dont un figuré (pl. VI, 11) (MNHN 1978-3-93).

Dimensions de l'holotype. — Longueur : 2,5 mm ; hauteur : 1,0 mm.

Stratum typicum. — Calcaire Grossier à Villiers.

Diagnose. — Ce sont des otolithes petites et épaisses, dont la plus grande épaisseur est située dans la portion ventrale. Elles ont un contour très variable. Certains exemplaires, dont l'holotype, ont une portion postérieure allongée et fortement acuminée, tandis que d'autres sont plus arrondis postérieurement (par exemple le paratype figuré à la pl. VI, 11). La face externe est plate dans le sens de la longueur, légèrement bombée dans le sens dorso-ventral. La face interne est bien bombée. Le sulcus est profondément entaillé, et se dirige, obliquement vers le haut. La crista superior est saillante, et au-dessus de celle-ci se trouve une petite dépression dans l'area dorsale. La crista inferior est plutôt variable, comme c'est également le cas chez les espèces actuelles que nous connaissons. Nous figurons (pl. VI, 9 et 10) les otolithes des espèces actuelles *Callionymus richardsoni* Bleeker, 1857, et *Callionymus lyra* Linnaeus, 1758, à l'appui de notre détermination générique.

« genus **Centrolophidarum** » **confinis** (Nolf, 1973)

Mupus confinis Nolf, 1973*b* : 102, pl. I, fig. 20.
Mupus confinis Nolf. — Schwarzhans, 1974 : 111, fig. 38 et 39 dans le texte.

Matériel et localité. — Une otolithe. Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles.

Les otolithes de cette espèce ressemblent quelque peu à celles de l'espèce actuelle *Schedophilus ovalis* (Cuvier, 1833) que nous avons figurées (Nolf, 1973*b*, pl. I, fig. 23) sous le nom de *Mupus ovalis*. Elles s'en distinguent toutefois par leur ostium bref et large, alors que chez l'espèce actuelle, l'ostium a une taille à peu près égale à celle de la cauda. Depuis, nous avons pu acquérir des otolithes de l'espèce actuelle *Schedophilus medusophagus* Cocco, 1839, qui possèdent également un ostium et une cauda de longueur égale. Cependant, ces otolithes présentent un contour beaucoup plus rond que les spécimens de l'Éocène. C'est la raison pour laquelle nous préférons une détermination générique au niveau de la famille.

« *genus Centrolophidarum* » *confinis* est également connu de l'Éocène belge (Formation de Lede) et anglais (Formation de Selsey).

« genus **Bothidarum** » **biaculeatus** n. sp.
(Pl. VI, 15-20)

Genus Bothidarum heletroideus Stinton, ms. — Nolf et Cappetta, 1976 : 265.

Matériel et localités. — Au matériel nommé par Nolf et Cappetta (*loc. cit.*), s'ajoutent 96 otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Fercourt (9), Montmirail (3), Saint-Lubin-de-la-Haye (1), Thiverval (58) ; Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles (25).

TYPES PRIMAIRES. — Holotype, provenant de Thiverval (pl. VI, 18) (MNHN 1978-3-100) ; cinq paratypes provenant également de Thiverval (pl. VI, 15, 16, 17, 19, 20) (MNHN 1978-3-97, 98, 99, 101, 102).

DIMENSIONS DE L'HOLOTYPE. — Longueur : 2,3 mm ; hauteur : 1,5 mm.

STRATUM TYPICUM. — Calcaire Grossier à Thiverval.

DERIVATIO NOMINIS. — *Biaculeatus, a, um* = pourvu de deux pointes ; se réfère à l'aspect acuminé des portions antérieures et postérieures des otolithes.

DIAGNOSE. — Voir NOLF et CAPPETTA (p. 265), sous « *genus Bothidarum* » *heletroideus*. Nous estimons inopportun de conserver dans la littérature un nom manuscrit dont la publication risque d'attendre de nombreuses années, et dont les types n'ont pas encore été définis.

« *genus Bothidarum* » *biaculeatus* est également connu de l'Éocène belge (Formation de Lede et Sables de Wemmel) et (?) anglais (Formation de Selsey).

« **genus Soleidarum** » **schultzei** n. sp.
(Pl. VI, 21-25)

Solea sp. — NOLF et CAPPETTA, 1977 : 265, pl. II, fig. 30.

MATÉRIEL ET LOCALITÉS. — Vingt-sept otolithes. Calcaire Grossier, loc. : Damery (1) ; Formation d'Auvers, loc. : Ronquerolles (26).

TYPES PRIMAIRES. — Holotype provenant de la Formation d'Auvers à Ronquerolles (pl. VI, 25) (MNHN 1978-3-107) ; 4 paratypes provenant également de la Formation d'Auvers à Ronquerolles (pl. VI, 21-24) (MNHN 1978-3-103, 104, 105, 106).

DIMENSIONS DE L'HOLOTYPE. — Longueur : 1,1 mm ; hauteur : 1,2 mm ; épaisseur : 0,4 mm.

STRATUM TYPICUM. — Formation d'Auvers à Ronquerolles.

DERIVATIO NOMINIS. — Cette espèce est dédiée à M. le Dr H. P. SCHULTZE, professeur à l'université de Göttingen.

DIAGNOSE. — Ce sont des petites otolithes au contour quadrangulaire, et possédant une face interne très fortement bombée. La face externe est lisse et plate, chez certains exemplaires, légèrement concave dans le sens de la hauteur. Le sulcus est peu entaillé et se dirige obliquement vers le haut. Il est constitué d'un long ostium et d'une courte cauda de largeur à peu près égale. Dans l'area ventrale, on remarque un sillon ventral chez presque tous les spécimens. On remarquera la très grande variabilité que présentent les otolithes de cette espèce, variabilité qui est d'ailleurs fréquente chez les Soleidae actuels (voir CHAINE, 1936, pl. X-XIV).

CONCLUSIONS

La présente étude a permis de constater dans l'Éocène du Bassin de Paris la présence d'otolithes de 98 espèces de Téléostéens, dont 38 n'y avaient pas encore été signalées. Trois

espèces sont connues de la Glauconie Grossière, 76 du Calcaire Grossier, et 45 de la Formation d'Auvers.

Ces espèces traduisent une faune tropicale très côtière ressemblant beaucoup à celles qui vivent actuellement dans des milieux comparables de la zone tropicale du domaine Indo-ouest-Pacifique. (Voir Nolf, 1973c, Nolf et Cappetta, 1976).

Les trois espèces provenant de la Glauconie Grossière proviennent d'un unique prélèvement de seulement 100 kg de sédiment, et ne peuvent donc être considérées comme représentatives de la faune de ce niveau. Nous croyons cependant que « *genus Ophidiidarum* » *angustus* et *Sirembo convexus*, tous deux connus de couches d'âge plus ancien en dehors du Bassin parisien, doivent probablement être considérés comme des éléments remaniés.

La faune du Calcaire Grossier s'élève actuellement à 76 espèces, dont 29 (38 %) appartiennent exclusivement à cette unité. Ce sont : *Notacanthus* sp., Muraenidae ind., *Pellona* sp., *Sardinops* sp., « *genus Clupeidarum* » *schultzi*, « *genus Synodontidarum* » *intermedius*, « *genus Synodontidarum* » sp., « *genus Antennariidarum* » sp., « *genus Cyprinodontidarum* » sp., « *genus Caproidarum* » *sonodae*, *Scorpaena* sp., *Platycephalus* sp., *Chanda bohlkei*, *Morone eschmeyeri*, « *genus* aff. *Paralabrax* » sp., « *genus Leiognathidarum* » *bercherensis*, « *genus* aff. *Caesio* » *bourdoti*, *Parapristipoma bavayi*, « *genus Pomadasyidarum* » *kotthausi*, « *genus Pomadasyidarum* » *lerichei*, *Toxotes wheeleri*, « *genus Percoideorum* » *fercourtensis*, *Sphyraena* sp., « *genus Opistognathidarum* » *bloti*, *Trachinus* sp., « *genus Blenniidarum* » *blondeaui*, *Callionymus lerenardi*, *Psettodes spinosus*.

Outre quelques formes de détermination spécifique encore mal précisée, ce groupe d'espèces exclusives au Calcaire Grossier est surtout constitué de petites formes très littorales à répartition géographique réduite, ou liées aux conditions particulières du Bassin de Paris (« *genus Cyprinodontidarum* » sp., *Chanda bohlkei*, *Morone eschmeyeri*, *Toxotes wheeleri*, « *genus Opistognathidarum* » *bloti*, « *genus Blenniidarum* » *blondeaui*, *Callionymus lerenardi*). Pour ce qui est des associations du Calcaire Grossier, il importe encore d'insister sur le caractère très particulier de la faune du gisement de la Ferme de l'Orme (sud-ouest du Bassin parisien) où les otolithes de formes très littorales et très petites (Blenniidae, Callionymidae) abondent et accusent une forte différence avec l'association de Fercourt et celle des gisements littoraux du sud-est du Bassin parisien (voir Nolf et Cappetta, 1976 : 286).

La faune de la Formation d'Auvers comporte 45 espèces dont 38 sont nouvelles pour cette formation. Cet enrichissement est très considérable surtout si l'on tient compte du fait que celui-ci est uniquement dû à la prospection du gisement de Ronquerolles. Seules 24 des espèces de la Formation d'Auvers sont également connues du Calcaire Grossier. Nous croyons que la différence considérable entre ces deux faunes successives est essentiellement due à la substitution du milieu sédimentaire calcaire par une sédimentation sableuse. Seulement 12 (27 %) des 45 espèces de la Formation d'Auvers sont exclusivement connues de cette unité.

Ce sont : *Paraconger* sp., « *genus* aff. *Konosirus* » sp., « *genus Hemiramphidarum* » sp., « *genus Chandidarum* » *inflatus*, *Epinephelus* sp., « *genus Gerridarum* » sp., *Parakuhlia* sp., *Pagellus folletti*, *Sparus* sp., *Cepola massiva*, *Stromateus brailloni*, « *genus Soleidarum* » *schultzei*.

La faune de la Formation d'Auvers présente à notre avis, un caractère moins endémique que celle du Calcaire Grossier. Cela est en partie dû au fond sableux, plus analogue

au milieu de sédimentation des gisements d'âge comparable du Bassin belge et du sud de l'Angleterre.

Nous n'avons fait aucune tentative de corrélation biostratigraphique avec les gisements de l'Éocène belge et anglais. Cela sera bien plus approprié lorsque l'étude des faunes des Sables de Cuise et du niveau du Mont Saint-Martin, que nous nous proposons d'entreprendre prochainement, sera réalisée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abrard, R., 1925. — Le Lutétien du Bassin de Paris. Angers (thèse), 388 p.

Blondeau, A., 1965. — Le Lutétien des Bassin de Paris, de Belgique et du Hampshire. Étude sédimentologique et paléontologique. Thèse Fac. Sci. Univ. Paris., sér. A, nº 4512, nº d'ordre 5359, 467 p.

Böhlke, J. E., & C. G. Chaplin, 1968. — Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Wynnewood, Pa, Livingston, Publication Company, 771 p.

Chaine, J., 1936. — Recherches sur les otolithes des Poissons. Étude descriptive et comparative de la sagitta des Téléostéens (suite). *Act. Soc. linn. Bordeaux*, **88** : 5-246.

Frizzell, D. L., & C. K. Lamber, 1961. — New Genera and Species of Myripristid Fishes, in the Gulf Coast Cenozoic, Known from Otoliths (Pisces, Beryciformes). *Publs Missouri, School of Mines*, tech. ser., **100** : 1-25.

Frost, G. A., 1934. — Otoliths of Fishes from the Lower Tertiary Formations of Southern England. — III. Percomorphi, Scleroparei. *Ann. Mag. nat. Hist.*, tenth ser., **13** : 426-433.

Greenwood, P. H., 1977. — Notes on the anatomy and classification of elopomorph fishes. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.*, Zool. ser., **32** (4) : 65-102.

Greenwood, P. H., D. E. Rosen, S. H. Weitzman, et G. S. Myers, 1966. — Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **131** : 339-455.

Leriche, M., 1905. — Les Poissons éocènes de la Belgique. *Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, **3** : 49-228.

— 1906. — Contribution à l'étude des Poissons fossiles du nord de la France et des régions voisines. *Mém. Soc. géol. N.*, **5** : 1-430.

— 1912. — Livret-guide de la réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers (27 août-6 septembre 1912). Weisenbruck, Bruxelles, 112 p.

Nolf, D., 1973*a*. — Sur la faune ichthyologique des Formations du Panisel et de Den Hoorn. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, **81** (1-2) : 111-138.

— 1973*b*. — Deuxième note sur les Téléostéens des Sables de Lede (Éocène belge). *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, **81** (1-2) : 95-109.

— 1973*c*. — Les otolithes du Calcaire Grossier à Fercourt (Éocène du Bassin de Paris). *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, **81** (1-2) ; 139-157.

— 1974*a*. — Sur les otolithes des Sables de Grimmertingen. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, **48**, sciences de la terre, 11 : 1-22.

— 1974*b*. — De Teleostei-otolieten uit het Eoceen van het Belgisch Bekken — reconstructie van de fauna en biostratigrafische toepassing. Thèse de Doctorat. Rijksuniversiteit Gent, 173 p.

— 1975*a*. — Les poissons fossiles de la Formation d'Auvers (Éocène du Bassin de Paris). *Biol. Jb. Dodonaea*, **42** (1974) : 142-158.

— 1975*b*. — Révision des types d'otolithes de poissons fossiles décrites par F. Priem en 1906. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3e sér., no 342, sciences de la terre 47 : 205-212.

— 1976. — Les otolithes des Téléostéens néogènes de Trinidad. *Ecologae Geologicae Helvetiae*, **69** (3) : 703-742.

Nolf, D., et H. Cappetta, 1976. — Observations nouvelles sur les otolithes du Calcaire Grossier (Éocène du bassin de Paris). *Géobios*, **7** (3) : 251-277.

Nolf, D., et H. Lapierre, 1977. — Les otolithes de Téléostéens des Sables coquilliers du Bois-Gouët (Éocène de Bretagne). *Biol. Jb. Dodonaea*, **44** (1976) : 256-268.

Nolf, D., et E. Steurbaut, (*sous presse*). — Les otolithes de Téléostéens des faluns sallomaciens d'Orthez et de Sallespisse (Miocène Moyen d'Aquitaine méridionale, France). *Paleontographica.*

Nolf, D., et L. Taverne, 1978. — Contribution à l'étude des otolithes des poissons. V. L'origine des Sciaenidae (Teleostei, Perciformes). *Biol. Jb. Dodonaea*, **45** (1977) : 150-161.

Norman, J. R., 1966. — A Draft Synopsis of the Orders, Families and Genera of Recent Fishes and Fish-like Vertebrates. London Brit. Mus. (Nat. Hist.), 649 p.

Patterson, C., & D. E. Rosen, 1977. — Review of ichthyodectiform and other mesozoic teleost fishes and the theory and practice of classifying fossils. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **158** (2) : 81-172.

Priem, F., 1912. — Sur les otolithes Éocènes de France et d'Angleterre. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 4e série, **12** : 246-249.

Rosen, D., 1973. — Interrelationships of higher euteleostean fishes. *J. Linn. Soc.*, Zool., **53**, suppl. 1 (Interrelationships of fishes) : 397-513.

Schubert, 1916. — Obereocäne Otolithen vom Barton Cliff bei Christchurch (Hampshire). *Jb. geol. Reichsanstalt*, **65** : 277-288.

Schwarzhans, W., 1974. — Die Otolithen-Fauna des Chatt A und B (Oberologozän, Tertiair) vom Niederrhein, unter Einbeziehung weiterer Fundstellen. *Decheniana*, **126** (1-2) : 91-132.

Shepherd, C. E., 1922. — Sur quelques erreurs dans la détermination des Otolithes fossiles. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 4e série, **22** : 138-141.

Smith, D. G., et R. H. Kanazawa, 1971. — Eight new species and a new genus of congrid eels from the western north atlantic with redescriptions of *Ariosoma analis*, *Hildebrandia guppyi* and *Rhechias vicinalis*. *Bull. Marine Sci.*, **27** : 530-543.

Steurbaut, E., et J. Herman, 1978. — Biostratigraphie et poissons fossiles de la formation Argile de Boom (Oligocène moyen du bassin belge). *Géobios*, **11** (3) : 297-325.

Stinton, F. C., 1968. — On the study of tertiary fish otoliths. *Mém. B.R.G.M.*, **58** (Colloque sur l'Éocène) : 153-162.

— 1975. — Fish otoliths from the english Eocene. *Paleontogr. Soc. Monogr.* (1) : 1-56.

— 1977. — Fish otoliths from the english Eocene. *Paleontogr. Soc. Monogr.* (2) : 57-126.

Stinton, F. C., & D. Nolf, 1970. — A teleost otolith fauna from the Sands of Lede, Belgium. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, **78** (1969) (3-4) : 219-234.

Storms, R., 1898. — Première note sur les poissons wemmeliens (Éocène supérieur) de la Belgique. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, **10** (1896), mém. : 198-240.

Taverne, L., et D. Nolf, 1979. — Troisième note sur les poissons des Sables de Lede (Éocène belge) : les fossiles autres que les otolithes. *Bull. Soc. belge Géol.*, **87** (3) (1978) : 125-152.

VAN BENEDEN, P. J., 1872. — Notice sur un nouveau poisson du terrain laekenien. *Bull. Acad. r. Sci. Lett. Beaux Arts Belg.*, 2e sér., **34** : 420.

WEILER, W., 1963. — Die Fischfauna des Tertiärs im oberrheinischen Graben, des Mainzer Beckens, des unteren Maintals und der Wetterau, unter besonderer Berücksichtigung des Untermiozäns. *Abh. senckenb. naturforsch. Ges.*, **504** : 1-75.

Manuscrit déposé le 23 novembre 1978.

Abréviations utilisées : G = otolithe sacculaire gauche, D = otolithe sacculaire droite, I = face interne E = face externe, V = vue du côté ventral.

Tous les numéros mentionnés se réfèrent aux collections du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris (MNHN). Lorsque plusieurs images sont données sous un seul numéro (par exemple 3a, b, c) il s'agit toujours de vues différentes d'un même spécimen.

PLANCHE I

1-3. — « *genus* aff. *Osmerus* » *hampshirensis* (Schubert, 1916) : 1, G.I., Calcaire Grossier, Saint-Lubin-de-la-Haye, (MNHN 1978-3-1) ; 2, G.I., Calcaire Grossier, Berchères, (MNHN 1978-3-2) ; 3, D.I., Calcaire Grossier, Villiers, (MNHN 1978-3-3).

4. — *Osmerus eperlanus* Linnaeus, 1758 : G.I., Actuel, mer du Nord, (coll. Nolf).

5-7. — *Pterothrissus protensus* Stinton, 1977 : 5, G.I., Calcaire Grossier, Saint-Lubin-de-la-Haye, (MNHN 1978-3-4) ; 6a, G.I., 6b, G.V., Calcaire Grossier, Villiers, (MNHN 1978-3-5) ; 7, G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-6).

8. — *Pterothrissus gisu* Hilgendorf, 1877. D.I., Actuel, côtes du Japon, (coll. Stinton).

9. — *Paraconger sauvagei* (Priem, 1906) : 9a. D.I. ; 9b, D.V., Calcaire Grossier, Saulx-Marchais, (MNHN 1978-3-7).

10. — « *genus Muraenidarum* » sp. : 10a, G.I. ; 10b, G.V., Calcaire Grossier, Thiverval, (MNHN 1978-3-8).

11-12. — *Gymnothorax saxicola* Jordan & Davis, 1892 : 11a, G.I. ; 11b, G.V., Actuel, côtes de la Floride, (coll. Fitch) ; 12a, G.I. ; 12b, G.V., Actuel, côtes de la Floride, (coll. Fitch).

13. — *Gymnothorax nigromarginatus* (Girard, 1859) : 13a, G.I. ; 13b, G.V., Actuel, côtes du Texas, (MNHN 1978-3-9).

14. — *Arndha zebra* (Shaw, 1797) : 14a, G.I. ; 14b, G.V., golfe de Californie, (MNHN 1978-3-10).

15-16. — *Paraconger* sp. : 15, G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-11) ; 16a, D.I. ; 16b, G.V., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-12).

17. — *Notacanthus* sp. : 17a, D.V. ; 17b, D.I., Calcaire Grossier, (MNHN 1978-3-13).

18. — *Notacanthus moseleyi* Goode & Bean, 1895 : 18a, D.V. ; 18b, D.I., Actuel, Antarctique, (coll. Fitch).

19-21. — *Notacanthus sexspinis* Richardson, 1846 : 19a, G.V. ; 19b, G.I., Actuel, Wellington, Nouvelle-Zélande, (coll. Fitch) ; 20a, G.V. ; 20b, G.I., Actuel, Wellington, Nouvelle-Zélande, (coll. Fitch) ; 21a, G.V. ; 21b, G.I., Actuel, Wellington, Nouvelle-Zélande, (coll. Fitch).

22. — *Rhinomuraena quaesita* Garman, 1888. D.I., Actuel, Indes orientales, (coll. Stinton).

23. — *Paraconger californiensis* Kanazawa, 1961 : 23a, G.I. ; 23b, G.V., Actuel, côtes de la Californie, (coll. Fitch).

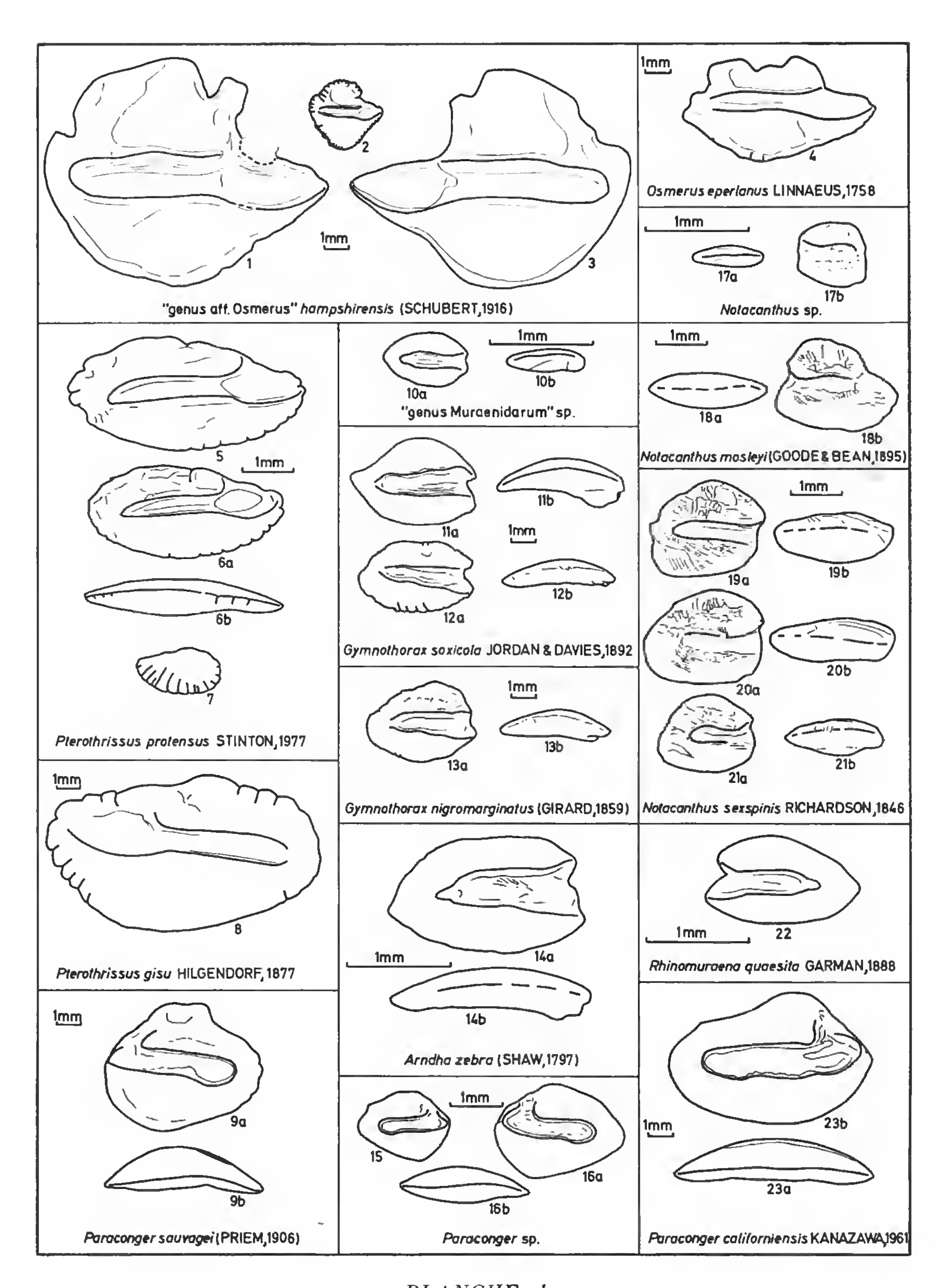

1mm
1
2
3
"genus aff. Osmerus" hampshirensis (SCHUBERT,1916)
1mm
4
Osmerus eperlanus LINNAEUS,1758
1mm
17a
17b
Notacanthus sp.
5
1mm
6a
6b
7
Pterothrissus protensus STINTON,1977
1mm
10a
10b
"genus Muraenidarum" sp.
1mm
18a
18b
Notacanthus mosleyi (GOODE & BEAN,1895)
11a
11b
1mm
12a
12b
Gymnothorax saxicola JORDAN & DAVIES,1892
1mm
19a
19b
20a
20b
21a
21b
Notacanthus sexspinis RICHARDSON,1846
1mm
13a
13b
Gymnothorax nigromarginatus (GIRARD,1859)
1mm
8
Pterothrissus gisu HILGENDORF,1877
14a
1mm
14b
Arndha zebra (SHAW,1797)
1mm
22
Rhinomuraena quaesita GARMAN,1888
1mm
9a
9b
Paraconger sauvagei (PRIEM,1906)
1mm
15
16a
16b
Paraconger sp.
1mm
23b
23a
Paraconger californiensis KANAZAWA,1961

PLANCHE I

PLANCHE II

1-3. — *Chirocentrus exilis* Stinton, 1977 : 1, G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-14) ; 2, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-15) ; 3, D.I., Calcaire Grossier, Berchères, (MNHN 1978-3-16).
4. — *Chirocentrus dorab* (Forsskål, 1775). D.I., Actuel, côtes de l'Inde, (coll. Nolf).
5. — *Etrumeus undatus* Stinton, 1977. D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-17).
6. — *Etrumeus sadina* (Mitchill, 1815). D.I., Actuel, côtes de la Caroline du Nord, USA, (coll. Nolf).
7. — *Konosirus punctatus* (Schlegel, 1850). G.I., Actuel, côtes du Japon, (coll. Nolf).
8. — « *genus* aff. *Konosirus* » sp. G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-18).
9. — *Pellona harroweri* Fowler, 1917. G.I., Actuel, côtes de Suriname, (MNHN 1978-3-19).
10. — *Pellona hoevenii* Bleeker, 1852. G.I., Actuel, au large de Makassar, Célèbes, (MNHN 1978-3-20).
11. — *Pellona* sp. G.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, (MNHN 1978-3-21).
12-13. — « *genus Clupeidarum* » *schultzi* n. sp. : 12, G.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-22) ; 13, D.I., Calcaire Grossier, Thiverval, holotype (MNHN 1978-3-23).
14. — *Arius planus* Frost, 1934 : 14a, G.I. ; 14b, G.V. (otolithes utriculaires), Calcaire Grossier, Thiverval, (MNHN 1978-3-24).
15. — « *genus Ophidiidarum* » *angustus* (Stinton, 1977) : 15a, D.I. ; 15b, D.V., base du Calcaire Grossier, Verneuil, (MNHN 1978-3-25).
16. — *Sirembo imberbis* Temminck & Schlegel, 1812. G.I., Actuel, au large du Japon, (coll. Stinton).
17. — *Sirembo convexus* Stinton, 1977. D.I., base du Calcaire Grossier, Verneuil, (MNHN 1978-3-26).
18-21. — « *genus Ophidiidarum* » *dimidiatus* Schubert, 1916 : 18a, D.V. ; 18b, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-27) ; 19a, G.I. ; 19b, G.V., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-28) ; 20, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-29) ; 21, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-30).
22-23. — « *genus Antennariidarum* » sp. : 22, D.I., Calcaire Grossier, Villiers, (MNHN 1978-3-31) ; 23, D.I., Calcaire Grossier, Villiers, (MNHN 1978-3-32).
24. — « *genus Hemiramphidarum* » sp. : 24a, G.I. ; 24b, G.V., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-33).
25. — « *genus Cyprinodontidarum* » sp. : 25a, G.I. ; 25b, G.V., Calcaire Grossier, Thiverval, (MNHN 1978-3-34).

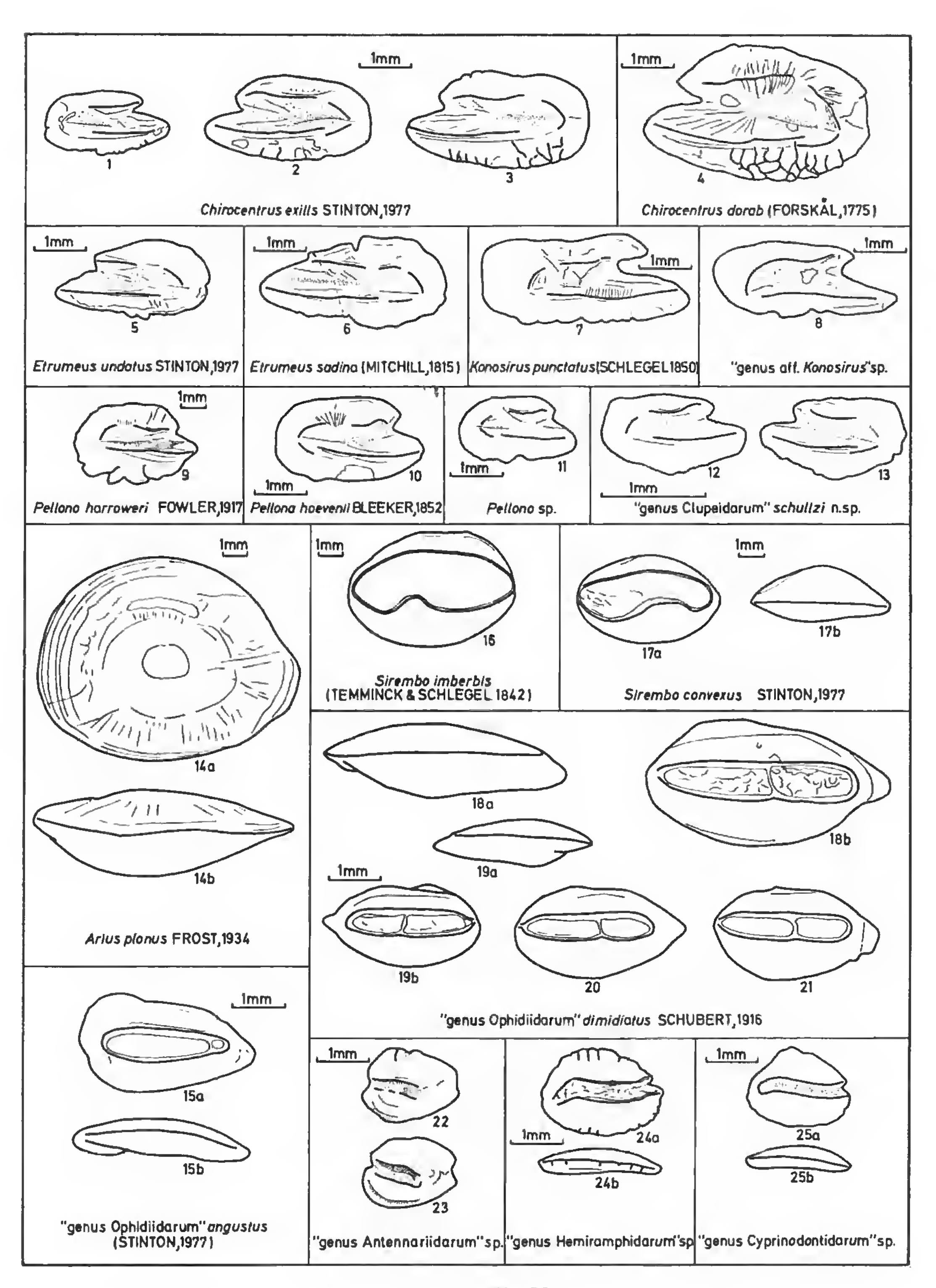

1mm
1
2
3
Chirocentrus exilis STINTON,1977
1mm
4
Chirocentrus dorab (FORSKÅL,1775)
1mm
5
Etrumeus undatus STINTON,1977
1mm
6
Etrumeus sadina (MITCHILL,1815)
1mm
7
Konosirus punctatus (SCHLEGEL 1850)
1mm
8
"genus aff. Konosirus" sp.
1mm
9
Pellona harroweri FOWLER,1917
1mm
10
Pellona hoevenii BLEEKER,1852
1mm
11
Pellona sp.
12
13
1mm
"genus Clupeidarum" schultzi n.sp.
1mm
14a
14b
Arius planus FROST,1934
1mm
16
Sirembo imberbis
(TEMMINCK & SCHLEGEL 1842)
1mm
17a
17b
Sirembo convexus STINTON,1977
18a
18b
19a
1mm
19b
20
21
"genus Ophidiidarum" dimidiatus SCHUBERT,1916
1mm
15a
15b
"genus Ophidiidarum" angustus
(STINTON,1977)
1mm
22
23
"genus Antennariidarum" sp.
1mm
24a
24b
"genus Hemiramphidarum" sp
1mm
25a
25b
"genus Cyprinodontidarum" sp.

PLANCHE II

PLANCHE III

1. — « *genus Myripristidarum* » *priemi* (Schubert, 1916). D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-35).
2. — *Capros aper* (Linnaeus, 1758). G.I., Actuel, au large de Casablanca, (coll. Nolf).
3. — « *genus Caproidarum* » *sonodae* n. sp. G.I., Calcaire Grossier, Fercourt, holotype (MNHN 1978-3-36).
4. — *Chanda nalua* Hamilton, 1822. G.I., Actuel, Célèbes, (coll. Nolf).
5-7. — « *genus Chandidarum* » *inflatus* n. sp. : 5a, D., en vue postérieure ; 5b, D.V. Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-37) ; 6a, D.I. ; 6b, D.V., Formation d'Auvers, Ronquerolles, holotype (MNHN 1978-3-38) ; 7a, D.I. ; 7b, D.V., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-39).
8-10. — « *genus Chandidarum* » *steurbauti* n. sp. : 8a, D.I. ; 8b, D.V., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1978-3-40) ; 9a, D.I. ; 9b, D.V., Calcaire Grossier, Thionville, paratype (MNHN 1978-3-41) ; 10a, G.I. ; 10b, G.V., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, holotype (MNHN 1978-3-42).
11-13. — *Morone eschmeyeri* n. sp. : 11a, G.V. ; 11b, G.I., Calcaire Grossier, Saint-Lubin-de-la-Haye, paratype (MNHN 1978-3-43) ; 12a, D.V. ; 12b, D.I., Calcaire Grossier, Thionville, holotype (MNHN 1978-3-44) ; 13, G.V., Calcaire Grossier, Thionville, paratype (MNHN 1978-3-45).
14. — *Velifer hypselopterus* Bleeker, 1850. G.I., Actuel, côte du Japon, (coll. Frost, Brit., Mus. N. H.).
15-17. — *Kuhlia coltreaui* (Priem, 1912) : 15a, D.I. ; 15b, D.V., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-46) ; 16, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-47) ; 17, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-48).
18-19. — « *genus Leiognathidarum* » *bercherensis* n. sp. : 18a, D.V. ; 18b, D.I., Calcaire Grossier, Berchères, holotype (MNHN 1978-3-49) ; 19, G.I., Calcaire Grossier, Berchères, paratype (MNHN 1978-3-50).
20. — *Moharra rhombea* (Cuvier, 1829). G.I., Actuel, île Margarita, Venezuela, (coll. Nolf).
21. — *Leiognathus rivulatus* (Temminck & Schlegel, 1845). D.I., Actuel, côtes du Japon, (coll. Nolf).
22. — *Gazza minuta* (Bloch, 1797). G.I., Actuel, au large de Majunga, Madagascar, (coll. Nolf).
23-26. — *Gazza pentagonalis* n. sp. : 23, G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-51) ; 24, G.I., Calcaire Grossier, Villiers, paratype (MNHN 1978-3-52) ; 25, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-53) ; 26a, D.I. ; 26b, D.V., Formation d'Auvers, Ronquerolles, holotype (MNHN 1978-3-54).
27. — *Gerres argyreus* (Bloch & Schneider, 1801). G.I., Actuel, au large de Townsville, Australie, (coll. Nolf).
28. — *Leiognathus splendens* (Cuvier, 1829). G.I., Actuel, golfe de Thaïlande, (coll. Nolf).
29-30. — « *genus Gerridarum* » sp. : 29, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-55) ; 30a, D.V. ; 30b, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-56).

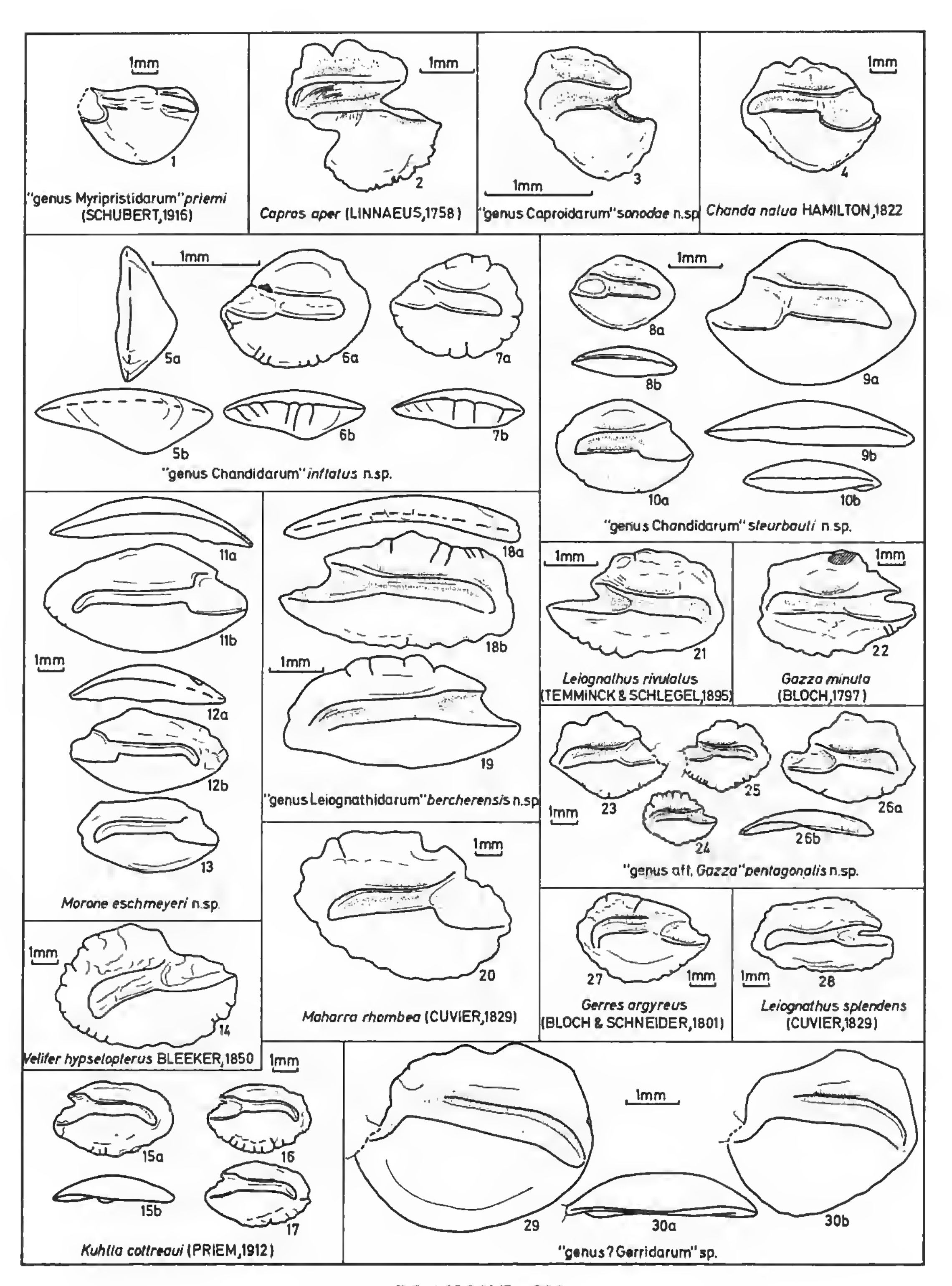

1mm
1
"genus Myripristidarum" priemi (SCHUBERT,1916)
1mm
2
Capros aper (LINNAEUS,1758)
1mm
3
"genus Caproidarum" sonodae n.sp.
1mm
4
Chanda nalua HAMILTON,1822
1mm
5a
6a
7a
5b
6b
7b
"genus Chandidarum" inflatus n.sp.
1mm
8a
8b
9a
9b
10a
10b
"genus Chandidarum" steurbauti n.sp.
11a
11b
1mm
12a
12b
13
Morone eschmeyeri n.sp.
18a
18b
1mm
19
"genus Leiognathidarum" bercherensis n.sp.
1mm
21
Leiognathus rivulatus (TEMMINCK & SCHLEGEL,1895)
1mm
22
Gazza minuta (BLOCH,1797)
23
25
26a
1mm
24
26b
"genus aff. Gazza" pentagonalis n.sp.
1mm
20
Maharra rhombea (CUVIER,1829)
27
1mm
Gerres argyreus (BLOCH & SCHNEIDER,1801)
1mm
28
Leiognathus splendens (CUVIER,1829)
1mm
14
Velifer hypselopterus BLEEKER,1850
1mm
15a
16
15b
17
Kuhlia coltreaui (PRIEM,1912)
1mm
29
30a
30b
"genus ? Gerridarum" sp.

PLANCHE III

PLANCHE IV

1-3. — *Haemulon flavolineatum* (Desmarest, 1823) : 1, G.I., Actuel, côtes de Haïti, (coll. Nolf) ; 2, G.I., Actuels, côtes de Haïti, (coll. Nolf) ; 3, G.I., Actuel, au large de Puerto Rico, (coll. Nolf).
4-6. — *Haemulon plumieri* (Lacepède, 1802). Toutes G.I., Actuel, côtes de Haïti, (coll. Nolf).
7-9. — *Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1830. Toutes G.I., Actuel, côtes de Haïti, (coll. Nolf).
10-12. — *Haemulon bonariensis* Cuvier, 1830. Toutes G.I., Actuel, île Margarita, Venezuela, (coll. Nolf).
13. — *Haemulon parrai* (Desmarest, 1823). D.I., Actuel, côtes de Haïti, (coll. Nolf).
14. — *Haemulon sciurus* (Shaw, 1803). G.I., Actuel, côtes de Haïti, (coll. Nolf).
15-20. — *Orthopristis trewavasae* n. sp. : 15a, D.V. ; 15b, D.I., Calcaire Grossier, Saint-Lubin-de-la-Haye, paratype (MNHN 1978-3-57) ; 16, D.I., Calcaire Grossier, Saint-Lubin-de-la-Haye, paratype (MNHN 1978-3-58) ; 17, G.I., Calcaire Grossier, Saint-Lubin-de-la-Haye, paratype (MNHN 1978-3-59) ; 18a, G.V. ; 18b, G.I., Calcaire Grossier, Saint-Lubin-de-la-Haye, holotype (MNHN 1978-3-60) ; 19, D.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1978-3-61) ; 20, G.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1878-3-62).
21. — *Parapristipoma octolineatum* (Valenciennes, 1833). G.I., au large de Ténérife, (coll. Nolf).
22. — *Xenistius pulcher* (Frost, 1934). D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-63).
23-24. — *Parapristipoma bavayi* n. sp. : 23a, G.V. ; 23b, G.I., Calcaire Grossier, Villiers, paratype (MNHN 1978-3-64) ; 24a, D.V. ; 24b, D.I., Calcaire Grossier, Villiers, holotype (MNHN 1978-3-65).

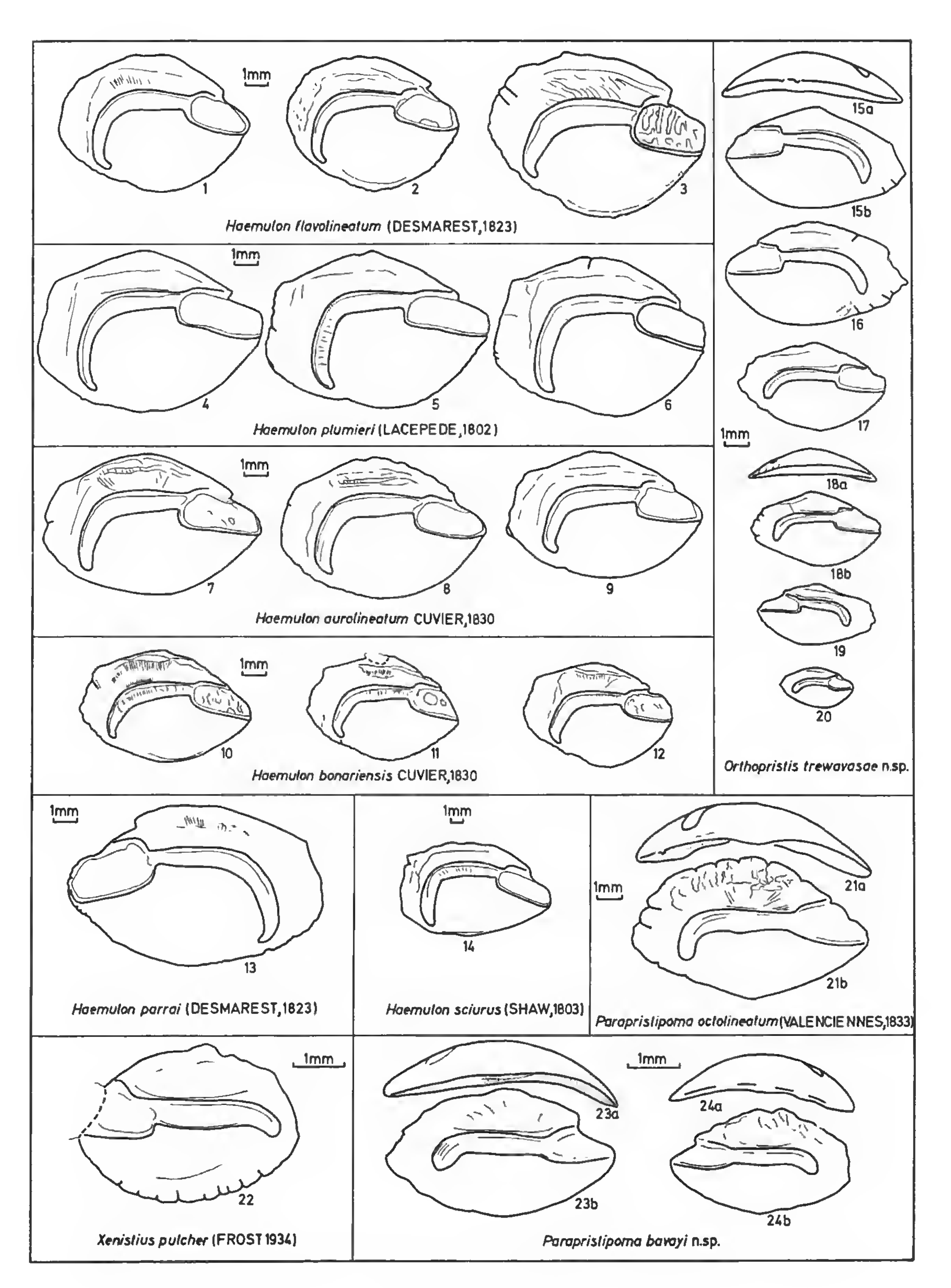

1mm
1
2
3
Haemulon flavolineatum (DESMAREST,1823)
1mm
4
5
6
Haemulon plumieri (LACEPEDE,1802)
1mm
7
8
9
Haemulon aurolineatum CUVIER,1830
1mm
10
11
12
Haemulon bonariensis CUVIER,1830
15a
15b
16
17
1mm
18a
18b
19
20
Orthopristis trewavasae n.sp.
1mm
13
Haemulon parrai (DESMAREST,1823)
1mm
14
Haemulon sciurus (SHAW,1803)
1mm
21a
21b
Parapristipoma octolineatum (VALENCIENNES,1833)
1mm
22
Xenistius pulcher (FROST 1934)
1mm
23a
23b
24a
24b
Parapristipoma bavayi n.sp.

PLANCHE IV

PLANCHE V

1-3. — « *genus Pomadasyidarum* » *kotthausi* (Nolf, 1973) : 1a, D.I. ; 1b, D.V., Calcaire Grossier, Montmirail, (MNHN 1978-3-66) ; 2, D.V., Calcaire Grossier, Montmirail, (MNHN 1978-3-67) ; 3, D.V., Calcaire Grossier, Montmirail, (MNHN 1978-3-68).

4-5. — *Pagellus natalensis* Steindachner, 1902. Toutes D.I., Actuel, côtes de l'Afrique du Sud, (coll. Nolf).

6. — *Toxotes jaculator* (Pallas, 1766). G.I., Actuel, Bornéo, (coll. Stinton).

7. — *Dentex (Cheimerius) laekeniensis* Van Beneden, 1872. D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-69).

8-9. — *Pagellus folletti* n. sp. : 8a, D.I. ; 8b, D.V., Formation d'Auvers, Ronquerolles, holotype (MNHN 1978-3-70) ; 9, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-71).

10. — *Toxotes wheeleri* n. sp. : 10a, D.V. ; 10b D.I., Calcaire Grossier, Villiers, holotype (MNHN 1978-3-72).

11-15. — *Cepola massiva* n. sp. : 11, G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-73) ; 12, G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-74) ; 13, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-75) ; 14, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-76) ; 15a, D.V. ; 15b, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, holotype (MNHN 1978-3-77).

16. — *Blennius sanguinolentus* Pallas, 1811. G.I., Actuel, Saint-Raphaël, France, (coll. Nolf).

17. — *Atrosalarias fuscus* (Rüppell, 1835). D.I., Actuel, Indes orientales néerlandaises, (coll. Nolf).

18-20. — « *genus Opistognathidarum* » *bloti* n. sp. : 18, G.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, holotype (MNHN 1978-3-78) ; 19, G.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1978-3-79) ; 20, D.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1978-3-80).

21-25. — « *genus Blenniidarum* » *blondeaui* n. sp. : 21a, G.V. ; 21b, G.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, holotype (MNHN 1978-3-81) ; 22, G.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1978-3-82) ; 23, G.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1978-3-83) ; 24, D.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1978-3-84) ; 25, D.I., Calcaire Grossier, Ferme de l'Orme, paratype (MNHN 1978-3-85).

26-27. — *Trachinus* sp. : 26a, G.V. ; 26b, G.I., Calcaire Grossier, Thiverval, (MNHN 1978-3-86) ; 27, D.I., Calcaire Grossier, Thiverval, (MNHN 1978-3-87).

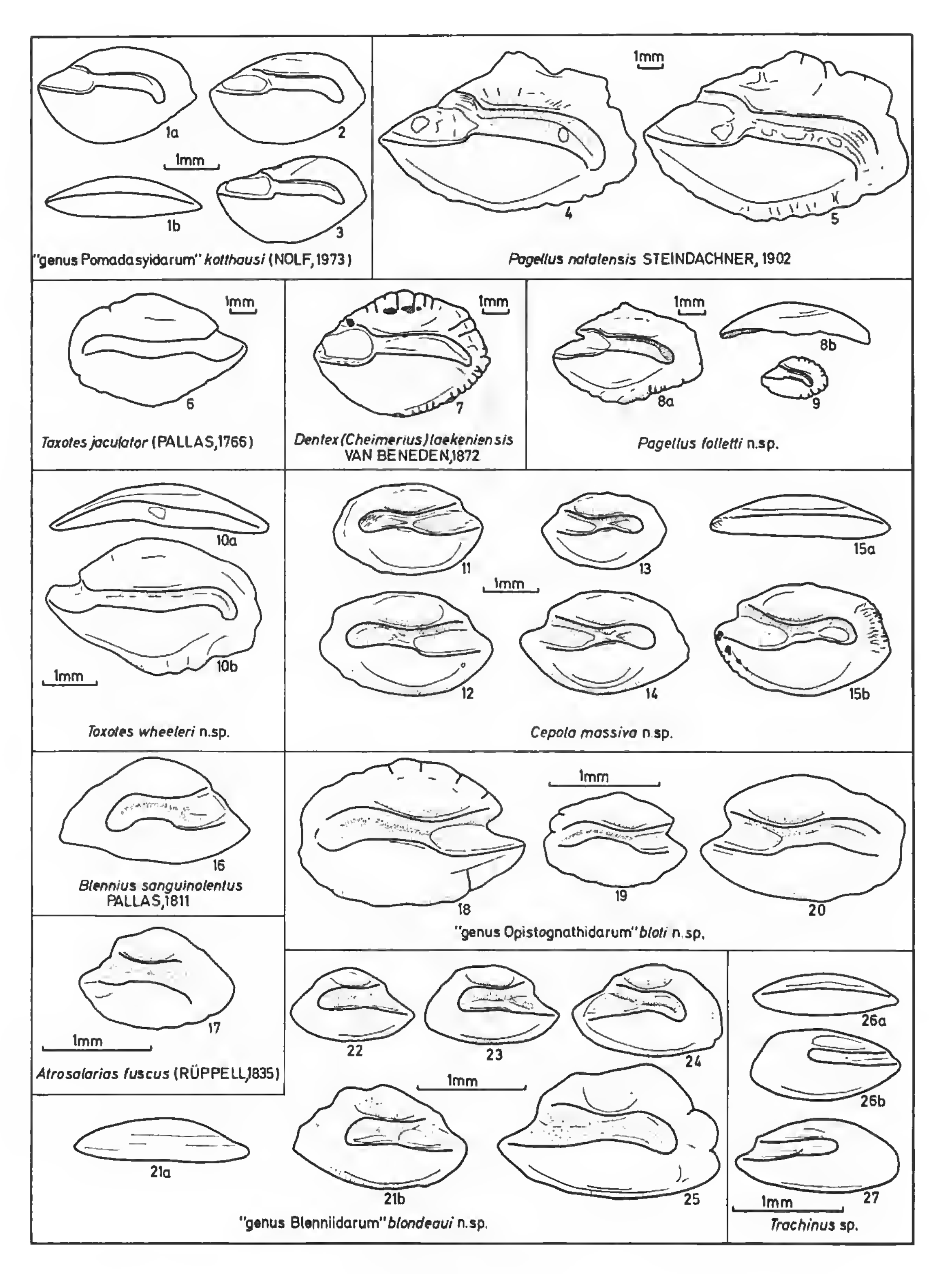

1a
2
1mm
1b
3
"genus Pomadasyidarum" kotthausi (NOLF, 1973)
1mm
4
5
Pagellus natalensis STEINDACHNER, 1902
1mm
6
Toxotes jaculator (PALLAS, 1766)
1mm
7
Dentex (Cheimerius) laekeniensis VAN BENEDEN, 1872
1mm
8a
8b
9
Pagellus folletti n.sp.
10a
10b
1mm
Toxotes wheeleri n.sp.
11
13
15a
1mm
12
14
15b
Cepola massiva n.sp.
16
Blennius sanguinolentus PALLAS, 1811
1mm
18
19
20
"genus Opistognathidarum" bloti n.sp.
17
1mm
Atrosalarias fuscus (RÜPPELL, 1835)
22
23
24
1mm
21a
21b
25
"genus Blenniidarum" blondeaui n.sp.
26a
26b
27
1mm
Trachinus sp.

PLANCHE V

PLANCHE VI

1. — *Opistognathus rhomaleus* Jordan & Gilbert, 1881. G.I., Actuel, Golfe de Californie, Mexique, (coll. Fitch).
2. — *Congrogadus subducens* (Richardson, 1843). G.I., Actuel, Indes orientales, (coll. Stinton).
3-7. — *Haliophis colletti* n. sp. : 3, G.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-88) ; 4, G.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-89) ; 5, G.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-90) ; 6, D.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-91) ; 7a, D.I. ; 7b, D.V., Calcaire Grossier, Thiverval, holotype (MNHN 1978-3-92).
8. — *Haliophis guttatus* Forsskål, 1775. G.I., Actuel, mer Rouge, (coll. Stinton).
9. — *Callionymus richardsoni* Bleeker, 1857. G.I., Actuel, côtes du Japon, (coll. Nolf).
10. — *Callionymus lyra* Linnaeus, 1758. G.I., Actuel, mer du Nord, (coll. Nolf).
11-12. — *Callionymus lerenardi* n. sp. : 11, D.I., Calcaire Grossier, Villiers, paratype (MNHN 1978-3-93) ; 12a, G. V. ; 12b, G.I., Calcaire Grossier, Villiers, holotype (MNHN 1978-3-94).
13. — *Pneumatophorus euodus* Nolf, 1973. G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-95).
14. — « *genus Centrolophidarum* » *confinis* (Nolf, 1973). G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, (MNHN 1978-3-96).
15-20. — « *genus Bothidarum* » *biaculeatus* n. sp. : 15, G.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-97) ; 16, G.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-98) ; 17, G.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-99) ; 18, D.I., Calcaire Grossier, Thiverval, holotype (MNHN 1978-3-100) ; 19, D.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-101) ; 20, D.I., Calcaire Grossier, Thiverval, paratype (MNHN 1978-3-102).
21-25. — « *genus Soleidarum* » *schultzei* n. sp. : 21, G.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-103) ; 22, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-104) ; 23, D.I., Formation d'Auvers, Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-105) ; 24, D.I., Formation d'Auvers Ronquerolles, paratype (MNHN 1978-3-106) ; 25a, D.I. ; 25b, D., en vue postérieure, Formation, d'Auvers, Ronquerolles, holotype (MNHN 1978-3-107).

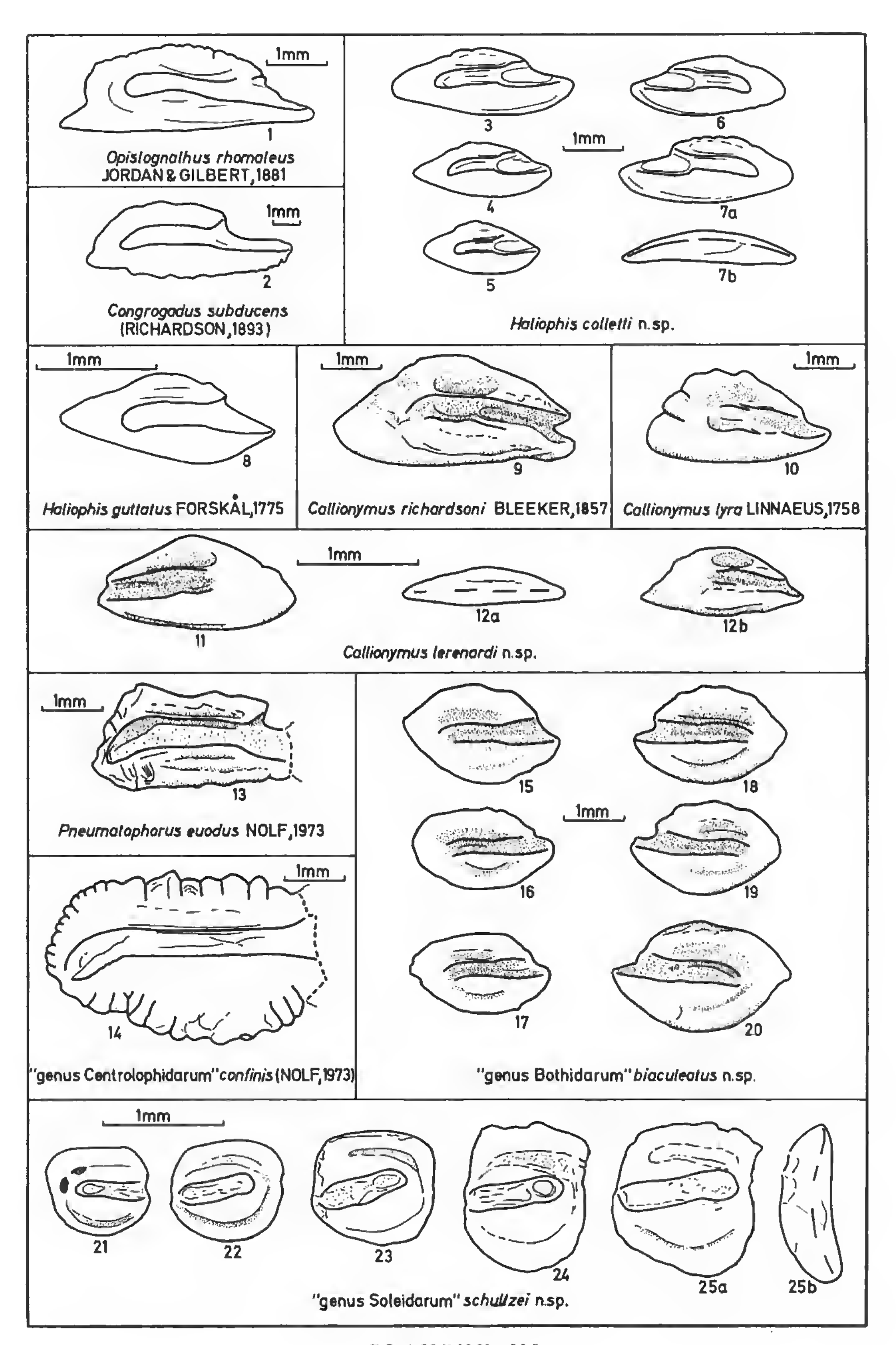

1mm
1
Opistognathus rhomaleus
JORDAN & GILBERT, 1881
3
6
1mm
4
7a
5
7b
Haliophis colletti n.sp.
1mm
2
Congrogadus subducens
(RICHARDSON, 1893)
1mm
8
Haliophis guttatus FORSKÅL, 1775
1mm
9
Callionymus richardsoni BLEEKER, 1857
1mm
10
Callionymus lyra LINNAEUS, 1758
1mm
11
12a
12b
Callionymus lerenardi n.sp.
1mm
13
Pneumatophorus euodus NOLF, 1973
1mm
14
"genus Centrolophidarum" confinis (NOLF, 1973)
15
18
1mm
16
19
17
20
"genus Bothidarum" biaculeatus n.sp.
1mm
21
22
23
24
25a
25b
"genus Soleidarum" schultzei n.sp.

PLANCHE VI

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., 1, 1979,
section C, n° 2

Le rôle de barrière écologique de la ceinture saharo-arabique au Miocène : arguments paléontologiques

par Herbert Thomas *

Résumé. — L'interprétation paléoécologique des faunes des gisements miocènes dans l'actuelle ceinture saharo-arabique nous amène à envisager l'existence de barrières écologiques à cette époque. Si aucun argument n'a pu être invoqué à l'appui d'une telle hypothèse pour le Miocène inférieur, l'existence de paléomilieux arides est quasi certaine dès le Miocène moyen. Au Miocène supérieur la ceinture saharo-arabique a sans nul doute constitué un obstacle à la dispersion latitudinale ; on y relève cependant des échanges intermittents.

Abstract. — The paleoecological interpretation of the Miocene faunas in the Saharo-Arabian belt suggests the existence of ecological barriers at this time. While there is no evidence for such an hypothesis in the Lower Miocene, there is little doubt concerning the presence of arid habitats during the Middle Miocene. In the Upper Miocene the Saharo-Arabian belt certainly constituted an obstacle to latitudinal dispersal ; however, intermittent migrations can be perceived.

Le rôle de barrière écologique du Sahara durant le Quaternaire a été évoqué maintes fois. Le peuplement mammalien d'Afrique du Nord a été manifestement lié aux communications possibles entre un domaine paléarctique et un domaine éthiopien, par conséquent aux paléoclimats des latitudes basses. A cet égard, bon nombre d'études ont porté sur le problème de l'alternance des pluviaux sahariens et des périodes sèches, et de leurs relations avec la chronologie glaciaire en Europe occidentale durant le Quaternaire. En revanche, pour le Néogène, on dispose de très peu de données paléontologiques — la plupart sont d'ordre paléoxylologique et floristique — qui témoigneraient d'une aridification des conditions climatiques. Les documents les plus notables nous viennent sans doute de la formation néogène de la Hamada du Guir. En effet Beucher (1971) y a relevé une microflore dans le faciès de la torba qui, bien que portant l'empreinte d'influences méditerranéennes, est typiquement désertique. Quoique les données soient très clairsemées, quelques auteurs ont néanmoins suggéré une aridification possible dès le Miocène. Parmi eux, Joleaud (1938 : 25), Moreau (1952 : 881), Butzer et Hansen (1968), Whiteman (1971 : 108), Delson (1975), et surtout Kortlandt (1972) ; ce dernier n'hésite pas à parler de dessication précoce pour la péninsule arabique dès le Miocène inférieur — faisant par là même jouer un rôle considérable à cette péninsule dans l'apparition des Dryopithécinés.

Dans le cadre de cette étude, mon argumentation ne se bornera pas à l'actuel Sahara dont les limites orientales sont imprécises. En effet, la mer Rouge et le golfe d'Aden, étant

* *Institut de Paléontologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 8 rue de Buffon, Paris 75005.*

considérés comme un système de fossés intra-cratoniques — qu'il s'agisse d'une fracturation ancienne ou tardive — je préfère utiliser l'expression employée par Huzayyin (1941) de ceinture saharo-arabique dont Monod (1963 : 122) a souligné l'adéquation. Je me suis par ailleurs limité aux arguments paléontologiques qui pourraient confirmer ou infirmer l'hypothèse d'épisodes climatiques plus ou moins arides durant le Miocène. Je ne tiendrai donc pas compte des faits pédologiques ou sédimentologiques (existence de formations dunaires fossiles, évaporites, cuirassement, etc.) qui ne peuvent le plus souvent être datés. Il est généralement admis que l'on observe une détérioration climatique avec refroidissement net dès le Néogène voire le Paléogène final, avec une accentuation du phénomène à la fin du Miocène, notamment dans les zones de latitudes moyennes (Butzer, 1976). Au Miocène supérieur, on dispose de nombreux témoignages de faunes à caractères savanicoles ou steppiques en Europe méridionale et dans l'Asie du Sud-Ouest. Cependant en matière de reconstitution des paléomilieux néogènes on adopte de préférence des concepts relativement imprécis pour désigner directement ou indirectement les formations végétales : telle la notion de milieux ouverts ou le concept anglo-saxon de « forest-savannah mosaic » qui pourrait correspondre au passage de la forêt ombrophile aux savanes préforestières (Duviard, *comm. pers.*). Quelle que soit l'importance des témoignages paléontologiques, il est clair qu'on ne peut apprécier le degré de l'aridité ni mettre en évidence, avec certitude, l'existence de formations désertiques vraies.

Miocène inférieur

En Afrique du Nord et dans la péninsule arabique — au sud du golfe arabo-mésopotamien — trois régions ont livré d'assez nombreux restes de Vertébrés : l'oasis de Moghra (Égypte), le Djebel Zelten (Libye) et plusieurs localités (notamment Ad Dabtiyah) dans la formation Dam s'étendant le long du golfe arabique (Arabie Saoudite) (Hamilton *et al.*, 1978).

Le gisement du Djebel Zelten, classiquement parallélisé avec le Burdigalien européen, serait pour Savage et Hamilton (1973) d'âge burdigalien inférieur. Il serait donc plus ou moins contemporain des gisements est-africains du groupe Rusinga-Songhor. Or ces deux faunes présentent des différences notables. Dans le cas de la contemporanéité des deux faunes le renouvellement faunique, alors nécessairement hétérochrone, ne saurait s'expliquer que par l'existence d'une barrière écologique à cette époque. Il convient donc d'abord de s'assurer de l'âge du Djebel Zelten.

A propos de l'âge du Djebel Zelten

Thomas (sous presse, *a*) considérait récemment que la présence de *Protragocerus* à Zelten — si elle était avérée — devait inévitablement rajeunir le gisement : ce genre n'est pas connu avant le Vindobonien d'Eurasie et d'Afrique. Or l'examen direct de la cheville osseuse M 26627 (BMNH), décrite par Hamilton (1973, pl. 13, fig. 1 gauche) — sur laquelle repose principalement l'existence de ce genre à Zelten — m'amène à réfuter l'existence de *Protragocerus* dans ce gisement. Selon Hamilton (*ibid.* : 126) la section de la cheville est très voisine de celle de *Protragocerus gluten* Pilgrim, 1937. La face médiale de cette cheville

est aplatie voire concave dans le sens antéro-postérieur suivant l'avis même d'Hamilton (*ibid.*). Or les indications de Pilgrim (1937, fig. 13) à propos de la section des chevilles osseuses de *P. gluten*, jointes au matériel inédit se rapportant à cette espèce et provenant de la formation Chinji (YPM-GSP loc 76), montrent clairement que l'un des caractères est précisément la convexité constante de la face médiale. De ce fait, cette cheville ne peut, à mon sens, représenter le genre *Protragocerus*. En revanche, rien ne s'oppose à ce qu'elle appartienne à une Gazelle.

En définitive, seuls *Eotragus* et *Gazella* sont présents à Djebel Zelten. Ce sont précisément les deux seuls Bovidés également représentés dans la faune de l'île de Maboko dont j'ai déjà discuté l'âge (Thomas, sous presse, *a*). Même sans *Protragocerus*, la présence d'*Eotragus* et d'une Gazelle pourrait indiquer un âge proche de Maboko (15 à 16 MA), qui du reste représente la limite d'âge supérieure. De nombreux autres arguments semblent en effet rajeunir le gisement de Zelten. Comme le font remarquer Aguirre et Moralès (sous presse), le Sivatheriidé (*Prolibytherium magnieri*), le Paléotraginé (*Zarafa zelteni*) présents à Zelten, tout comme *Gazella* et *Eotragus* sont absents dans le groupe est-africain des gisements de Rusinga-Songhor (19-20 MA *in* : J. A. H. et J. A. Van Couvering, 1976). Ces espèces sont également inconnues dans les couches de Kabuga et de Karugamania dans la « Western Rift » (Hooijer, 1963) et dans le désert du Namib — notamment à Arrisdrift — (Hendey, 1978). La présence d'un Paléotraginé dans la partie septentrionale de la Gregory rift, à Muruarot 1 et 2 (mont Losodok) (Madden, 1972) est encore incertaine. Par ailleurs selon Harris (1973 : 296) la denture du Deinothère, *Prodeinotherium hobleyi* de Zelten, est plus évoluée que celle de *P. hobleyi* de l'Est-Africain. Bien que ce ne soit pas mentionné, il est probable que la comparaison a été faite avec *P. hobleyi* Andrews, provenant du gisement de Karungu, considéré comme le plus ancien gisement du Miocène inférieur des rifts est-africains (environ 22-23 MA). En ce qui concerne les Mastodontes du Zelten, Tobien (1973 : 215) a souligné qu'une partie du matériel odontologique pourrait appartenir à une lignée choerolophodonte. Or Tassy (1977) a récemment montré que le genre *Choerolophodon* n'est représenté dans le Miocène est-africain qu'à partir du niveau de Maboko. Enfin, et surtout il faut noter que les proportions des Carnivores et des Créodontes sont très différentes entre Zelten et le Miocène inférieur de l'Est-Africain. Dans cette dernière zone subsaharienne, les Créodontes sont trois fois plus nombreux (13) que les Carnivores en nombre d'espèces ; en revanche à Zelten, ils sont minoritaires (Ginsburg, sous presse).

En définitive, si Zelten était proche du groupe Rusinga-Songhor, il faudrait envisager l'existence d'une barrière écologique (steppes de graminées ou forêts denses). Aguirre et Moralès (*ibid.*) semblent avoir opté pour cette hypothèse, puisqu'ils parlent d'un endémisme pour la faune d'Afrique du Nord. Cependant rien ne vient témoigner de l'existence d'une zone aride ou d'une forêt dense continue aux latitudes du Sahara actuel. En outre, les zones arides, ou du moins des milieux ouverts, ne sauraient constituer un obstacle aux Gazelles. D'autre part, si l'on admet une immigration eurasiatique d'*Eotragus* (les plus anciens *Eotragus* en Europe ont été signalés à Artenay), celle-ci n'a pu se faire que vers la fin du Burdigalien, grâce au bombement du seuil d'Alep (Dubertret, *comm. pers.*, 1978). Les migrations latitudinales ont pu être favorisées par l'existence en Égypte d'un système fluvio-deltaïque qui selon Butzer (1974) et Saïd (1962 : 25) était installé dès le Burdigalien. Cependant la vallée du Nil n'aurait pris, selon Saïd (*ibid.* : 26), sa physionomie actuelle qu'à partir de la fin du Miocène moyen.

De l'ensemble de ces remarques, il ressort qu'il faut admettre un âge burdigalien supérieur pour Djebel Zelten (16 à 17 MA). Par conséquent, aucun argument paléontologique ne vient appuyer l'hypothèse d'une barrière écologique au Miocène inférieur.

Par ailleurs d'autres arguments, fondés sur la signification climatique des bois fossiles, conduisent à envisager l'existence de forêts denses (ou de transition) ou « de paysages forestiers à développement modeste » dans le nord du Tchad à Omchi (Coppens et Koeniguer, 1976), dans le Rio de Oro, en Égypte (*in* Louvet, 1970) et dans la région de Fort-Flatters en Algérie (Louvet, 1968). Ces paléoflores sont malheureusement d'un âge incertain, puisqu'elles sont généralement attribuées à un Néogène indifférencié, quelquefois mais non sans réserve, au Miocène. Selon Louvet (1968 : 106) la forêt dense, qui durant l'Oligocène s'étendait en bordure du rivage marin septentrional, aurait migré vers le sud au Néogène. Quoi qu'il en soit, l'existence de flores tropicales peut également être liée à l'orographie d'une chaîne de montagne en surrection (e.g. le Hoggar). Elles ne sauraient, selon Louvet (*ibid.*), fournir de renseignements sur l'extension d'hypothétiques steppes de graminées et de steppes désertiques.

Miocène moyen

Seuls les gisements de Al Jadidah en Arabie Saoudite (Thomas *et al.*, 1978), de Beni Mellal au Maroc et le niveau inférieur anté-*hipparion* de Bled Douarah en Tunisie constituent des éléments de référence. Ces gisements sont respectivement situés à la hauteur des 34e, 32e et 26e parallèles, dans l'actuelle ceinture saharo-arabique, bien que Bled Douarah et surtout Beni Mellal soient situés dans des zones limitrophes du domaine saharo-méditerranéen. D'autre part Beni Mellal est situé dans le chaînon bordier de l'Atlas qui selon Choubert et Faure-Muret (1961 : 13) est nettement apparenté au Haut-Atlas. Ces reliefs existant probablement à l'époque de Beni Mellal — la dernière phase, paroxystique, de la formation du chaînon atlasique serait miocène — il faut tenir compte de l'éventualité d'une écologie locale soumise à l'influence topographique.

Un accord semble aujourd'hui se faire autour de l'âge de Beni Mellal. Il est ainsi généralement considéré comme Vindobonien (probablement moyen) ou encore proche de l'âge de Fort Ternan (14 MA) (*cf.* Robinson et Black, 1974 : 330 ; Heintz, 1976 ; Jaeger, 1977 et Pickford, *comm. pers.*). L'argumentation essentielle est fondée sur les micromammifères. En effet suivant Jaeger (1977), Beni Mellal ne saurait être immédiatement antérieur au Vallésien, car plusieurs Rongeurs de Pataniak 6 (Maroc) présentent un degré d'évolution intermédiaire entre ceux de Beni Mellal et ceux des gisements vallésiens de Bou Hanifia et de l'Oued Zra. D'autre part, l'étude en cours de la faune du gisement vindobonien de Al Jadidah (Thomas *et al.*, 1978 ; Sen et Thomas, 1979) montre clairement qu'un laps de temps relativement court sépare le gisement saoudien de Beni Mellal. Les Rongeurs de Al Jadidah pourraient éventuellement attester un âge antérieur à Beni Mellal.

Assez curieusement les significations écologiques des espèces — dans la mesure où l'on applique la règle d'analogie de Laporte — des deux gisements anté-vallésiens sont non seulement relativement cohérentes mais encore convergentes. En effet, les peuplements fauniques d'Al Jadidah et de Beni Mellal témoignent de manière très probante de l'existence de paléomilieux steppiques voire arides. Pour Beni Mellal, c'est le cas des Chiroptères — les Mégadermatidés et le genre *Asellia* (Sigé, 1976 : 83) — et des Rongeurs (e.g. *Megapedetes*,

les Goundis et l'Écureuil terrestre). Pour Al Jadidah, l'existence d'un paléomilieu très ouvert est attestée également par les Rongeurs et par plusieurs caractéristiques anatomiques d'animaux de groupes très divers — hypsodontie très marquée du Rhinocérotidé ; membres grêles et allongés du Paléotraginé, abondance des Bovidés dont une espèce à denture très hypsodonte — ainsi que par l'absence de Chevrotains et de Cervidés.

En revanche l'interprétation paléoécologique de la faune du niveau anté-*hipparion* de Bled Douarah s'avère plus délicate en raison notamment de l'association taphonomique du Capriné *Pachytragus solignaci* et de l'Anthracotheridé *Merycopotamus*. Selon Robinson (1972), ce Capriné, qui est extrêmement abondant dans ce niveau, serait un animal de plaine. Ses restes sont en outre associés à une Gazelle et à un Bovidé à denture très hypsodonte (Robinson, *ibid.* : 90). Pour Rich (1974), l'avifaune du niveau inférieur refléterait plutôt un type de végétation proche de la « forest-savannah mosaic ». Il est vrai que la proximité de la mer, attestée par une faune ichthyologique marine et d'estuaire, mêlée à une faune d'eau douce (Greenwood, 1972 : 68 et 71) a dû profondément modeler les paysages végétaux.

Miocène supérieur

Presque tous les gisements de cette époque, situés en bordure ou au cœur de la ceinture saharo-arabique (tels Wadi Natrun et El Hamma du Djerid) n'ont livré que très peu de matériel (les gisements de Marceau et de Bou Hanifia en sont exclus puisque situés dans la zone paléarctique d'Afrique du Nord). Seuls les niveaux supérieurs de Bled Douarah (à la latitude du golfe de Gabès en Tunisie) et le gisement de Sahabi à quelque 100 km au sud-est du golfe de la Syrte (Libye) nous apportent quelques informations d'ordre paléoécologique ; Robinson (1972 : 89-90) précise ainsi que les métapodes de *Pachytragus solignaci* de Bled Douarah (niveau supérieur) présentent de nettes adaptations à la course ; il y relève également la présence d'un Bovidé à denture extrêmement hypsodonte (? *Oioceros* sp.). Ces caractères témoigneraient de la proximité de milieux ouverts. Quant à Sahabi on y note la présence d'un grand *Miotragocerus* (Thomas, sous presse, *c*), d'un Hippotrague, d'un Reduneiné et d'un Bovidé qui laissent penser à une région riveraine légèrement boisée.

Le témoignage d'une réelle aridité provient en fait de Jebel Baraka, gisement situé à proximité de la Sebkha Motti sur la côte des Pirates à Abu Dhabi. Attribué au « Pontien » classique (Glennie et Evamy, 1968), ce gisement ayant livré des restes de Mastodontes, a la particularité d'être interstratifié avec des sables éoliens qui présentent un système radiculaire fossile parallèle au litage dunaire. Selon Glennie et Evamy (1968 : 78-79) et Glennie (1970 : 115) il s'agirait d'un dépôt fluviatile en milieu désertique à accumulations dunaires (milieu dikaka [1]), où se sont fixées des plantes xérophytiques.

Ces quelques indications n'attestent guère l'existence d'une barrière écologique : celle-ci semble cependant certaine à l'examen des caractères du peuplement de part et d'autre de la ceinture saharienne. A cet égard, soulignons d'abord que les Bovidés de la formation de Ngorora — depuis les niveaux anté-vallésiens jusqu'aux niveaux vallésiens — dérivent en partie d'une évolution indigène des Bovidés vindoboniens sub-sahariens (Thomas, en prép.). Toute immigration n'est cependant pas exclue : tel est le cas du genre *Sivoreas*

1. Dikaka : terme arabe qui désigne des dunes couvertes de broussailles ou d'arbustes rabougris.

parmi les Bovidés et bien entendu d'*Hipparion* à partir du membre D de Ngorora. En outre la faune de Nakali est caractérisée elle aussi par de nouveaux immigrants (*Kanysamys* et un Iranotheriinae, *Kenyatherium* selon AGUIRRE et MORALÈS, sous presse). Toutefois, bien plus notable est l'absence de tout représentant du groupe ubiquiste des *Miotragocerus* : ceux-ci n'auraient atteint l'Afrique orientale que vers la fin du Miocène (avec le gisement de Lothagam I). Tout se passe comme si, sous l'influence d'une aridité croissante dans les régions péri-méditerranéennes en Eurasie, ce groupe avait migré vers des zones plus méridionales. Quoi qu'il en soit il apparaît que le caractère endémique en Afrique orientale va s'accentuer dès le Turolien. Le caractère éthiopien de la faune sera acquis avec les niveaux de Mpesida et de Lukeino. Parallèlement, on observe un endémisme nord africain plus précoce, durant le Vindobonien-Vallésien (e.g. Bovidés de Beni Mellal de Bou Hanifia et de Bled Douarah) sur lequel ROBINSON (1972 : 91) avait déjà mis l'accent. Il semble donc que la ceinture saharo-arabique ait pu être un obstacle à la dispersion latitudinale, sans pour autant être infranchissable. En effet vers le Miocène terminal des migrations latitudinales ont été possibles : dans le sens N-S, les *Miotragocerus* et dans le sens S-N les Reduncinés qui apparaissent en Asie peu avant le Dhok Pathan moyen, à Sahabi et dans la région d'Arenas del Rey (Espagne) qui serait d'âge Turolien supérieur (BONE *et al.*, 1978). La présence de Reduncine dans le bassin de Grenade — si elle se confirmait — me semble être un argument majeur en faveur d'un franchissement de la barrière de Gibraltar, déjà évoqué pour un vrai Gerbillidé et pour la présence du Muridé (*Paraethomys*) (JAEGER, MICHAUX et THALER, 1975).

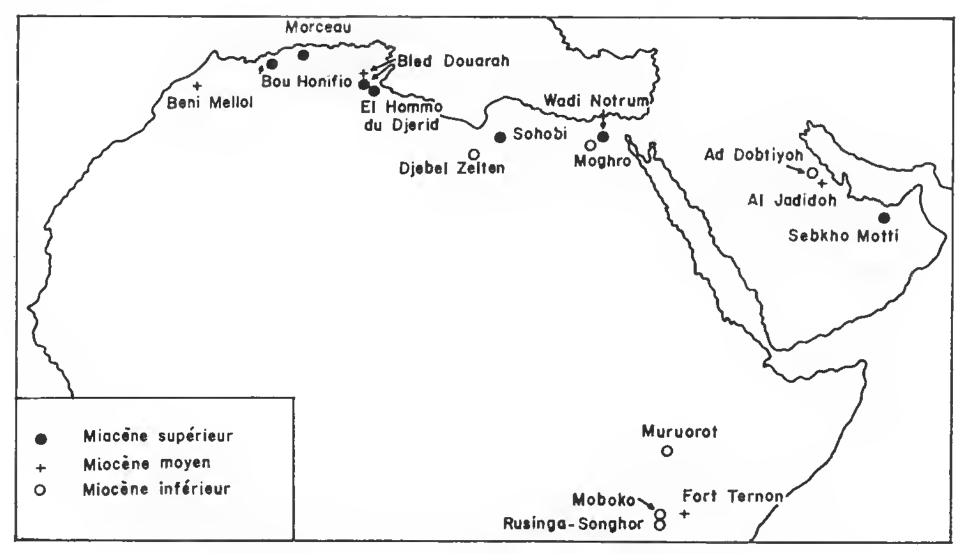


FIG. 1. — Localisation des principaux gisements miocènes cités.

CONCLUSIONS

En l'état actuel de nos connaissances, il semble donc que la ceinture saharo-arabique a pu jouer un rôle de barrière écologique, limitant, voire empêchant, les échanges latitu-

dinaux, durant le Miocène. Les données paléontologiques encore trop clairsemées, et leur interprétation délicate, nous empêchent de préciser l'âge de ces événements. Quelques grands traits peuvent cependant être esquissés.

a — Durant le Miocène inférieur, aucun argument convaincant n'a pu être tiré des différences de peuplement faunique observées entre Djebel Zelten en Libye et la faune des « Lower Miocene » du groupe Rusinga-Songhor d'Afrique orientale. Il est en effet vraisemblable que l'âge de la faune de Zelten doit être considérablement rajeuni jusqu'à lui conférer un âge proche de celui de la faune de l'île de Maboko (environ 15 à 16 MA).

b — Durant le Miocène moyen, il faut souligner l'existence quasi certaine tant en Arabie Saoudite qu'au Maroc (Beni Mellal) de paléomilieux steppiques, voire arides. Toutefois, il est clair que des échanges se sont effectués durant le Vindobonien à la faveur d'éventuels couloirs riverains de migrations (cf. vallée du Nil). Ces échanges se sont progressivement ralentis, et, à la fin de cette période, on assiste vraisemblablement au début d'une phase de peuplement protoéthiopien. Conjointement on observe un endémisme dans la faune d'Afrique du Nord.

c — Durant le Miocène supérieur, il est clair que la ceinture saharo-arabique a été un obstacle à la dispersion latitudinale. Des échanges intermittents peuvent être notés au début et à la fin de cette période, cependant qu'en Afrique orientale une faune à cachet éthiopien va progressivement s'installer.

En résumé, il apparaît indéniablement que la ségrégation géographique, due à l'existence de barrières écologiques dans la ceinture saharo-arabique, a joué un rôle dans la différenciation de certains groupes. Un tel type d'argument a déjà été invoqué par Delson (1975 : 51) pour expliquer la vicariance des Cercopithécinés eurasiatiques et africains qui se serait produite durant le Turolien. La mise en évidence de telles barrières écologiques permet ainsi de tester les hypothèses phylogénétiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Aguirre, E., et J. Moralès, (*sous presse*). — Relations between the mammalian fauna of East Africa and those of the Mediterranean regions in Neogene. VIII Pan African Congress of Prehistory & Quaternary Studies, Nairobi, Sept. 1977.

Beucher, F., 1971. — Étude palynologique de formations néogènes et quaternaires au Sahara nord-occidental. Thèse d'État Univ. Paris, nº CNRS-AO 5408, 796 p.

Bone, E., C. J. Dabrio, J. Michaux, J. A. Pena et A. Ruiz Bustos, 1978. — Stratigraphie et paléontologie du Miocène supérieur d'Arenas del Rey, bassin de Grenade (Andalousie, Espagne). *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, Bruxelles, **87** (2) : 87-99, 3 fig., 1 pl.

Butzer, K. W., 1974. — Book review. New Perspectives on Ape and Human Evolution by A. Kortlandt. *Curr. Anthrop.*, **15** (4) : 431-432.

— 1976. — Pleistocene climates. *Geosci. Man*, **13** : 27-43, 4 fig.

Butzer, K. W., et C. L. Hansen, 1968. — Desert and river in Nubia ; geomorphology and prehistoric environments at the Aswan Reservoir. *Univ. Wisc. Press*, Madison, 562 p.

Choubert, G., et A. Faure-Muret, 1961. — Le gisement de Vertébrés miocènes de Beni Mellal : étude géologique. *Notes Mém. Serv. Mines Carte géol. Maroc*, nº 155 : 13-28, 1 fig.

Coppens, Y., et J. C. Koeniguer, 1976. — Signification climatique des paléoflores ligneuses du Tertiaire et du Quaternaire du Tchad. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7e sér., **18** (4) : 1009-1015, 1 fig., 1 tabl.

Delson, E., 1975. — Paleoecology and Zoogeography of the Old World Monkeys. *In* : Primate Functional Morphology and Evolution. R. Tuttle ed., The Hague, Mouton : 37-64, 1 tabl.

Ginsburg, L., (*sous presse*). — *Hyainailouros sulzeri* Mammifère créodonte du Miocène d'Europe. *Ann. Paléont.*

Glennie, K. W., 1970. — Desert sedimentary environments. Developments in sedimentology 14., Amsterdam, Elsevier xvi + 222 p.

Glennie, K. W., et B. D. Evamy, 1968. — Dikaka : Plants and plantroot structures associated with aeolian sand. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **4** : 77-87.

Greenwood, P. H., 1972. — Fish fossils from the late Miocene of Tunisia. *Trav. Géol. tunisienne*, nº 6, Note du Serv. Géol. nº 37 : 41-72, 9 fig.

Hamilton, W. R., 1973. — The lower Miocene Ruminants of Gebel Zelten, Libya. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, London, **21** (3) : 75-150, 13 fig., 14 pl., 14 tabl.

Hamilton, W. R., P. J. Whybrow, et H. A. McClure, 1978. — Fauna of fossil mammals from the Miocene of Saudi Arabia. *Nature*, London, **274** (5668) : 248-249, 1 fig., 2 tabl.

Harris, J. M., 1973. — *Prodeinotherium* from Gebel Zelten, Libya. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, **23** (5) : 285-348, 15 fig., 5 pl., 20 tabl.

Heintz, E., 1976. — Les Giraffidae (Artiodactyla, Mammalia) du Miocène de Beni Mellal, Maroc. *Géol. méd.*, **3** (2) : 91-104, 2 pl.

Hendey, Q. B., 1978. — Preliminary report on the Miocene Vertebrates from Arrisdrift, south west Africa. *Ann. S. Afr. Mus.* **76** (1) : 1-41, 13 fig., 11 tabl.

Hooijer, D. A., 1963. — Miocene Mammalia of Congo. *Ann. Mus. r. Afr. cent.*, Sér. 8vo. Sci. Geol., **46** : 77 p., 8 fig., 10 pl., 11 tabl.

Huzayyin, S. A., 1941. — The place of Egypt in Prehistory. A correlated study of climates and cultures in the Old World. *Mém. Inst. Égypte*, **43**, xxxiv + 474 p., 18 fig.

Jaeger, J. J., 1977. — Rongeurs (Mammalia, Rodentia) du Miocène de Beni-Mellal. *Palaeovertebrata*, Montpellier, **7** (4) : 91-125, 10 fig., 2 pl.

Jaeger, J. J., J. Michaux et L. Thaler, 1975. — Présence d'un rongeur muridé nouveau, *Paraethomys miocaenicus* sp., dans le Turolien supérieur du Maroc et d'Espagne. Implications paléogéographiques. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris*, sér. D, **280** : 1673-1676, 1 fig., 1 pl.

Joleaud, L., 1938. — Paléogéographie du Sahara : histoire de la formation d'un désert. *In* : La vie dans les régions désertiques de l'Ancien Monde. *Soc. Biogéogr.* VI, Paris, Lechevalier : 21-48.

Kortlandt, A., 1972. — New Perspectives on Ape and Human Evolution. Stichting voor Psychobiologie, Amsterdam, 100 p., 18 fig.

Louvet, P., 1968. — Sur deux Méliacées fossiles nouvelles du Tinrhert (Algérie). *Mém. Section Sci. du C.T.H.S.*, **2** : 92-111, 6 fig., 3 pl.

— 1970. — Sur la présence de *Sterculioxylon aegyptiacum* (Ung.) Kraüsel et de *Leguminoxylon acacciae* Kraüsel à l'ouest de l'Erg oriental. *C. r. 94e Congr. natn. Socs Sav.*, Paris, 1969, Sciences, **3** : 115-132, 6 fig.

Madden, C. T., 1972. — Miocene Mammals, Stratigraphy and environment of Muruarot Hill, Kenya. *Paleobios*, Berkeley, **14** : 12 p., 3 tabl.

Monod, T., 1963. — The late Tertiary and Pleistocene in the Sahara, p. 117-229. *In* : African Ecology and Human Evolution. Ed. F. C. Howell et F. Bourlière, Aldine, Chicago, 666 p.

Moreau, R. E., 1952. — Africa since the Mesozoic : with particular reference to certain biological problems. *Proc. zool. Soc., London*, **121** (4) : 869-913.

Pilgrim, G. E., 1937. — Siwalik Antelopes and Oxen in the American Museum of Natural History. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **72**, art. 7 : 729-874, 81 fig.

Rich, P. V., 1974. — Significance of Tertiary Avifaunas from Africa (with emphasis on a Mid to Late Miocene Avifauna from Southern Tunisia). *Ann. Geol. Surv. Egypt*, **4** : 167-210, 6 fig.

Robinson, P., 1972. — *Pachytragus solignaci*, a new species of Caprine bovid from the late Miocene Béglia formation of Tunisia. *Trav. Géol. tunisienne*, nº 6, Notes du Serv. Géol., nº 37 : 73-94, 7 fig., 4 tabl.

Robinson, P., et C. C. Black, 1974. — Vertebrate faunas from the Neogene of Tunisia. *Ann. Geol. Surv. Egypt*, **4** : 319-332, 6 fig.

Saïd, R., 1962. — The geology of Egypt. Amsterdam, Elsevier, 377 p., 71 fig., 10 pl., 17 tabl.

Savage, R. J. G., et W. R. Hamilton, 1973. — Introduction to the Miocene Mammal faunas of Gebel Zelten, Libya. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Geol.), London, **22** (8) : 515-527, 3 fig., 3 tabl.

Sen, S., et H. Thomas, 1979. — Découverte de Rongeurs dans le Miocène moyen de la formation Hofuf (Province du Hasa, Arabie Saoudite). *C. r. somm. Séanc. Soc. géol. Fr.*, **1** : 34-37, 1 fig.

Sigé, B., 1976. — Les Megadermatidae (Chiroptera, Mammalia) miocènes de Béni Mellal, Maroc. *Géol. Méd.*, **3** (2) : 71-85, 10 fig., 1 tabl.

Tassy, P., 1977. — Présence du genre *Choerolophodon* Schlesinger (Proboscidea, Mammalia) dans le Miocène est-africain. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, sér. D, **284** : 2487-2490.

Thomas, H., (sous presse, *a*). — Les Bovidés miocènes des rifts est-africains. Implications paléobiogéographiques. *Bull. Soc. géol. Fr.*, nº spécial.

— (sous presse, *b*). — Les Bovidés du Miocène supérieur des couches de Mpesida et de la formation de Lukeino (District de Baringo, Kenya). VIII Pan African Congress of Prehistory & Quaternary Studies, Nairobi, sept. 1977.

— (sous presse, *c*). — *Miotragocerus cyrenaicus* sp. nov. (Bovidae, Artiodactyla, Mammalia) du Miocène supérieur de Sahabi (Libye) et ses rapports avec les autres *Miotragocerus*. *Geobios*.

Thomas, H., P. Taquet, G. Ligabue et C. Del'Agnola, 1978. — Découverte d'un gisement de Vertébrés dans les dépôts continentaux du Miocène moyen du Hasa (Arabie Saoudite). *C. r. somm. Séanc. Soc. géol. Fr.*, **2** : 69-72, 1 fig.

Tobien, H., 1973. — On the evolution of Mastodonts (Proboscidea, Mammalia). Part. 1 : the bunodont trilophodont Groups. *Notizbl. hess. Landesamt. Bodenforsch. Wiesbaden*, Bd. 101 : 202-276, 17 fig., 1 tabl., 4 pl.

Van Couvering, J. A. H., et J. A. Van Couvering, 1976. — Early Miocene Mammal Fossils from East Africa : Aspects of Geology, Faunistics and Paleoecology. *In* : Human origins. Louis Leakey and the East African evidence. G. Ll. Isaac, E. R. McCown ed. : 155-207.

Whiteman, A. J., 1971. — The geology of the Sudan republic. Clarendon Press, Oxford, 290 p., 84 fig., 48 tabl., 22 pl.

Manuscrit déposé le 2 février 1979.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **1**, 1979,
section C, nº 2 : 137-149.

Iconographie critique des Gastéropodes marins du Pliocène supérieur et du Quaternaire marocains atlantiques

par Philippe Brébion *

Résumé. — 74 espèces de Gastéropodes ont été représentées. Ils ont été choisis, après révision de la faune, parmi les coquilles les plus abondantes et les plus significatives récoltées dans le Pliocène supérieur et le Quaternaire du Maroc atlantique. Aucune nouvelle espèce n'a été décrite. Notons la survivance du sous-genre miocène *Neolatirus* à la base du Quaternaire.

Abstract. — 74 species of Gastropodes have been represented. They have been chosen, after a revision of the fauna, amongst the most abundant and significant shells collected in marine Late Pliocene and Quaternary in Atlantic Morocco. No new species has been described. Let us notice the survival of the Miocene subgenus *Neolatirus* in Early Quaternary.

Les recherches sur la malacologie du Pliocène supérieur et du Pléistocène marocains ont été très nombreuses au cours des soixante dernières années. Malheureusement il régnait jusqu'ici une assez grande anarchie dans la nomenclature utilisée. De plus l'illustration était très insuffisante, car seules 25 espèces avaient été figurées. Il m'a paru indispensable de réviser cette très riche faune et de publier les photographies des principales formes rencontrées. Je ferai d'abord un exposé critique des anciennes iconographies, puis j'indiquerai, dans le cas des coquilles non encore représentées au Maroc, et après examen des collections, les équivalences entre la terminologie des auteurs précédents et celle que je propose dans cette note.

Travaux anciens

Les travaux anciens sur la paléontologie des Gastéropodes du Pliocène et du Quaternaire marocains s'étendent, depuis 1918, sur environ un demi-siècle. Les renseignements dont nous disposons sont donc très disséminés, ce qui rend leur utilisation difficile, d'autant plus qu'il n'existait pas jusqu'ici de véritable synthèse sur cette question. Les auteurs de ces travaux n'étaient en général que des amateurs en malacologie. Seules les citations de A. Chavan et Ph. Dautzenberg, malgré certaines erreurs, peuvent faire autorité. Le premier s'est intéressé exclusivement au Pliocène en 1950 et 1951. Le second n'a rien rédigé par lui-même sur la faune marocaine, mais il a déterminé une partie des récoltes effectuées par les géologues de terrain. On en trouve le compte rendu, d'abord dans les premiers écrits de G. Lecointre en 1918 et en 1926, ensuite dans l'ouvrage publié en 1941 par R. Neuville

* *Institut de Paléontologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 8, rue de Buffon, 75005 Paris.*

et A. RUHLMANN dans lequel les auteurs ont inséré, parmi leurs propres listes, les déterminations de Ph. DAUTZENBERG faites à partir du matériel récolté quelques années auparavant par M. ANTOINE. Remarquons que, dans toutes les publications anciennes, la pauvreté relative de l'illustration ne permet pas le plus souvent de confirmer ou de rectifier la nomenclature utilisée.

Je ne signale que pour mémoire le riche gisement de Dar bel Hamri, d'âge discuté, car je le situe, comme le faisait A. CHAVAN, au sommet du Miocène.

Dans le Pliocène moyen de l'Oued Arjet, A. CHAVAN, en 1951, a décrit et figuré une forme nouvelle, *Amalda* (*Alocospira*) *obsoleta* (Br.) var. *marçaisi* (p. 137, fig. 2), qui ne me semble pas se distinguer de la forme typique à laquelle je donnerai le nom de *Ancilla* (*Baryspira*) *obsoleta* (Br.) selon la terminologie de A. GLIBERT utilisée au cours de cet article. De son côté, G. LECOINTRE a figuré cinq espèces en 1952, dont je donne la liste après modernisation de la nomenclature :

Calliostoma opisthotenus (Font.) — pl. XIX, fig. 7
Semicassis saburon laevigata (Defr.) — pl. XXI, fig. 6
Hinia (*Uzita*) *clathrata* (Born) — pl. XIX, fig. 6
Turricula (*Surcula*) *dimidiata* (Br.) — pl. XIX, fig. 8
Epalxis (*Bathytoma*) *cataphracta* (Br.) — pl. XVIII, fig. 8.

Les deuxième et troisième formes citées sont également présentes dans le Pliocène supérieur. Les deux dernières offrent un intérêt particulier : elles ne dépassent pas chronologiquement le Pliocène moyen et ont été utilisées comme argument (parmi d'autres) pour dater le Moghrébien inférieur, où elles ont disparu, du Pliocène supérieur.

Une seule espèce provenant du Pliocène supérieur (= Moghrébien inférieur) a été figurée par G. LECOINTRE en 1952 : *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.) sub nomine *Purpura nicklesi* Lec. (pl. XXV, fig. 5). Dans le gisement de l'Oued Fouarat (Aïn Sebâa) qui appartient peut-être déjà à la base du Pléistocène, on peut citer deux espèces : *Acrybia* (*Hartungia*) *chouberti* Chav. (A. CHAVAN, 1951 : 135, fig. 1) et encore *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.) (G. LECOINTRE, 1950, fig. 9 et 1952, pl. XXVIII, fig. 5-6, sub nomine *Purpura* (*Acanthina*) *crassilabrum* Lmk.).

G. LECOINTRE a donné d'assez abondantes photographies de coquilles quaternaires dans ses ouvrages ou articles parus en 1926, 1950, 1952, 1963 et 1966. Les formes représentées sont en réalité moins nombreuses qu'elles ne paraissent car l'auteur a multiplié un peu abusivement les coupures systématiques. Je ne puis retenir que 23 espèces. Dans la liste ci-dessous j'ai indiqué les noms employés par G. LECOINTRE et, en vis-à-vis, les noms proposés après une révision des déterminations ou une simple mise à jour des termes employés.

Haliotis tuberculata L. v. *monilifera* Bon., 1952, pl. 28, fig. 14.	*Haliotis tuberculata* L.
Fissurella verna Gould, 1963, pl. 2, fig. 9-10.	*Patella intermedia* Jeff.
Patella intermedia Jeff., 1952, pl. 24, fig. 2-4.	*Patella intermedia* Jeff.
Patella intermedia v. *vulgata* L., 1952, pl. 24, fig. 1.	*Patella intermedia* Jeff.
Patella ambroggii Lec., 1952, pl. 24, fig. 6-8.	*Patella ambroggii* Lec.
Patella safiana Lmk., 1952, pl. 25, fig. 10-11.	*Patella safiana* Lmk.
Littorina obtusata L. subsp. *littoralis* L., 1950, fig. 15-16 ; 1952, pl. 27, fig. 2-3.	*Littorina obtusata* (L.)

Littorina saxatilis Ol. v. *rudissima* Bean, 1950, fig. 17 ; 1952, pl. 27, fig. 4.	*Littorina* (*Littorivaga*) *rudis* (Mat.)
Littorina littorea L., 1950, fig. 18-19 ; 1952, pl. 27, fig. 1 ; 1963, pl. I, fig. 10-11.	*Littorina* (*Algorada*) *littorea* (L.)
Turritella flammulata Kien., 1952, pl. 19, fig. 5.	*Turritella conspersa* Ad. et Reeve
Trochatella trochiformis Gm., 1926, pl. 16, fig. 5 ; 1950, fig. 2 ; 1952, pl. 25, fig. 1-4 ; 1963, pl. 1, fig. 6-7 ; 1966, pl. 3, fig. 10.	*Calyptraea* (*Trochita*) *trochiformis* (Gm.)
Cymatium corrugatum Lmk., 1952, pl. 20, fig. 9.	*Cymatium* (*Lampusia*) *corrugatum* (Lmk.)
Cymatium doliarium L., 1952, pl. 18, fig. 5.	*Cymatium* (*Cabestana*) *doliarium* (L.)
Purpura haemastoma L., 1952, pl. 27, fig. 16-20.	*Thais* (*Stramonita*) *haemastoma* (L.)
Purpura lapillus L., 1950, fig. 10-12 ; 1952, pl. 27, fig. 8, 10-11 ; pl. 28, fig. 19.	*Nucella lapillus* (L.)
Purpura lapillus L. v. *menapiae* Harm., 1950, fig. 13-14 ; 1952, pl. 27, fig. 7.	*Nucella lapillus* (L.)
Purpura nicklesi v. *imsouanensis* Lec., 1952, pl. 25, fig. 6-7.	*Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.)
Purpura plessisi Lec., 1952, pl. 27, fig. 12-15.	*Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.)
Purpura (*Acanthina*) *crassilabrum* Lmk., 1926, pl. 16, fig. 6-7 ; 1950, fig. 6-8 ; 1952, pl. 28, fig. 1-4, 7, 18 ; 1963, pl. 2, fig. 1-5 ; 1966, pl. 3, fig. 1-4.	*Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.)
Purpura (*Acanthina*) *crassilabrum* Lmk. v. *costata* Sow., 1952, pl. 28, fig. 11-12.	*Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.)
Purpura (*Acanthina*) *gallica* Gerv., 1963, pl. 1, fig. 5 ; pl. 2, fig. 8 ; 1966, pl. 3, fig. 5, 7.	*Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.)
Purpura (*Acanthina*) *cancellata* Bell., 1963, pl. 1, fig. 3-4.	*Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.)
Murex (*Tritonalia*) *erinacea* L., 1952, pl. 21, fig. 5.	*Tritonalia erinacea* (L.)
Bullia miran (Ad.) Brug., 1966, pl. 3, fig. 8.	*Dorsanum miran* (Ad.) Brug.
Cantharus viverratus Kien., 1966, pl. 3, fig. 12.	*Latirus* (*Neolatirus*) sp.
Nassa mutabilis L., 1952, pl. 27, fig. 21-24.	*Sphaeronassa mutabilis* (L.)
Marginella ambigua Bav., 1952, pl. 19, fig. 9-11.	*Hyalina* (*Volvarina*) *ambigua* (Bav.)
Yetus gracilis Brod., 1952, pl. 25, fig. 9.	*Yetus cucumis* (Roed.)
Turris undatiruga Biv., 1966, pl. 3, fig. 14.	*Turris* (*Fusiturris*) *undatiruga* (Biv.)
Clavatula flammulata Knud., 1963, pl. 1, fig. 8-9 ; 1966, pl. 3, fig. 13.	*Clavatula* (*Perrona*) *flammulata* Knud.
Melampus pyramidalis Sow., 1950, fig. 1 ; 1952, pl. 27, fig. 5-6.	*Auricula* sp.

Les autres auteurs n'ont publié qu'un très petit nombre de figures. Dans l'ouvrage de R. Neuville et A. Ruhlmann, 1941, on trouve représentées cinq espèces :

Acanthina crassilabrum Lmk., pl. VIII, fig. 1.	*Nucella lapillus* (L.)
Acanthina crassilabrum var. *costata* Sow., pl. VIII, fig. 2.	*Nucella lapillus* (L.)
Trochatella trochiformis Gm., pl. VIII, fig. 3.	*Calyptraea* (*Trochita*) *trochiformis* (Gm.)
Calyptra sinensis L., pl. VIII, fig. 4.	*Calyptraea chinensis* (L.)
Littorina obtusata L., pl. VIII, fig. 5.	*Littorina obtusata* (L.)
Purpura haemastoma L., pl. VIII, fig. 6.	*Thais* (*Stramonita*) *haemastoma* (L.)

A l'exception de *Calyptraea chinensis* (L.), toutes ces formes ont été photographiées par G. Lecointre dans son ouvrage de 1952.

Dans sa thèse parue en 1961, P. Biberson a donné des photographies de lumachelles particulièrement riches en fossiles, sur lesquelles on distingue les coquilles les plus caractéristiques du Quaternaire marocain :

Pl. VII : *Calyptraea* (*Trochita*) *trochiformis* (Gm.),
Nucella (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.).
Pl. IX : *Calyptraea* (*Trochita*) *trochiformis* (Gm.).
Pl. XXXVIII : *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.).
Pl. XXXIX : *Littorina* (*Algaroda*) *littorea* (L.).
Pl. XLII : *Calyptraea* (*Trochita*) *trochiformis* (Gm.),
Thais (*Stramonita*) *haemastoma* (L.).

Notons que, dans les deux dernières de ces planches, on remarque également *Patella intermedia* Jeff. non indiquée dans la légende. Toutes ces formes sont également figurées *in* G. Lecointre 1952.

Présentation des espèces figurées

Dans les quatre planches ci-jointes, ont été représentées 74 espèces dont 7 proviennent du Pliocène supérieur et 67 du Quaternaire. Elles constituent environ les deux cinquièmes de ce qui a été récolté à ces deux périodes. Je me suis restreint aux formes les plus répandues et aussi les plus significatives. A ce sujet, je renvoie à mon article de 1978 pour la liste des espèces intéressantes au point de vue biostratigraphique et leur répartition.

J'ai relevé plus haut certaines erreurs de détermination à propos des espèces déjà figurées. Il s'agit de *Patella intermedia* Jeff., *Turritella conspersa* Ad. et Reeve, *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.), *Yetus cucumis* (Roed.), *Auricula* sp. Il convient, en outre, d'effectuer une rectification pour les coquilles suivantes, simplement citées par les auteurs précédents : *Gibbula* (*Tumulus*) *pennanti* (Phil.) (désignée à tort comme *G. umbilicalis* Da Costa), *Clanculus kraussi* (Phil.) (*Cl. granoliratus* Mrst.), *Liotia coelata* Ad. (synonyme de *Anadema macandrewi* Mörch), *Turritella subangulata* (Br.) (*T. triplicata* Br. et *Mesalia brevialis* Lmk. *in parte*), *Mesalia mesal* (Ad.) Desh. (*M. brevialis* Lmk. *in parte*), *Trivia monacha* (Da Costa) (*Tr. europaea* Mtg.), *Trivia* (*Sulcotrivia*) *avellana* (Sow.) (*Tr. pediculus* L.), *Marginella glabella* (L.) (*M. deshayesi* Micht. *in parte*), *Gibberula oryza* (Lmk.) (*G. miliaria* L. et *philippii* Mrst.), *Gibberula epigrus* (Reeve) (*G. carneola* P. de la S.), *Clavatula rubrifasciata* Reeve (*Cl. sacerdos* Reeve et *bimarginata* Lmk.). Enfin, quelques formes n'avaient encore jamais été signalées : *Ficus pliocingulatus* (Sacco), *Bursa* (*Bufonariella*) *scrobiculata* (L.), *Tritonalia erinacea torosa* (Lmk.), *Persicula persicula* (L.), *Ringicula* (*Ringiculina*) *conformis* Mrst. Remarquons que *Cantharus viverratus* (Kien.), bien que présent, avait été indiqué à tort car ce nom désignait alors *Latirus* (*Neolatirus*) sp.

Tous les spécimens figurés ici appartiennent aux collections de l'Institut de Paléontologie (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris). De rares coquilles photographiées par les anciens auteurs n'ont pas été reproduites du fait de leur absence de nos collections. Ce sont : *Acrybia* (*Hanungia*) *chouberti* Chav. (A. Chavan, 1951), *Patella ambroggii* Lec.,

Haliotis tuberculata L., *Auricula* sp. (G. Lecointre, 1950 et 1952), auxquelles on pourrait ajouter certaines variétés de *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.) confondues avec *Ac. gallica* Gerv. et *cancellata* Bell. (G. Lecointre, 1963 et 1966) ; ces coquilles sont conservées au Service géologique du Maroc à Rabat où l'on trouvera la majorité du matériel miocène, pliocène et quaternaire étudié par les deux auteurs précédents. Je citerai encore *Calyptraea chinensis* (L.) (R. Neuville et A. Ruhlmann, 1941), peu répandu et sans grand intérêt. L'échantillon n'a pas été retrouvé.

La faune pliocène semble mal représentée dans nos planches, mais il faut tenir compte du fait qu'une importante fraction de celle-ci est commune avec le Quaternaire. Ce sont les exemplaires de cette période qui ont été sélectionnés en raison de leur meilleur état de conservation. Nous pouvons citer : *Patella intermedia* Jeff., *Monodonta* (*Osilinus*) *sagittifera* (Lmk.), *Cypraea* sp., *Ficus* sp., *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.), *Dorsanum miran* (Ad.) Brug., *Cancellaria* (*Bivetiella*) *cancellata* (L.), *Marginella glabella* (L.), *Hyalina* (*Volvarina*) *ambigua* (Bav.), *Clavatula rubrifasciata* Reeve, *Conus* (*Cheliconus*) *mediterraneus* (Brug.).

Aucune espèce nouvelle certaine n'a été figurée. Parmi les formes laissées en nomenclature ouverte, *Ficus* sp. est une coquille pliocène qui s'éteint au début du Quaternaire, *Barleeia* sp. et *Cypraea* sp. sont très probablement des formes encore vivantes en Afrique, mais ce sont de médiocres échantillons qui n'ont pu être déterminés avec certitude. Un doute subsiste pour *Latirus* (*Neolatirus*) sp. qui appartient à un sous-genre assez rare, connu seulement dans le Miocène méditerranéen. Il n'est pas sans rappeler *L.* (*N.*) *obliquicauda* Bell. du Miocène moyen d'Italie (Cossmann, 1901, IV, pl. III, fig. 1), mais je n'ai pu effectuer de comparaison directe.

Presque toutes les coquilles offrant un intérêt réel au point de vue systématique, biostratigraphique ou écologique ont été représentées. Cependant quelques formes significatives n'ont pu trouver place dans nos planches, soit du fait de leur état de conservation trop médiocre, soit parce qu'elles sont absentes des collections françaises. Citons au Pliocène supérieur six espèces fossiles : *Malea orbiculata* (Br.), *Semicassis saburon laevigata* (Defr.), *Hinia* (*Amycla*) *italica* (May.), *Hinia* (*Uzita*) *eurosta* (Font.), *Hinia* (*Uzita*) *clathrata* (Born), *Subula fuscata* (Br.), et au Quaternaire *Narona* (*Sveltia*) *varicosa* (Br.) également éteinte. J'ai indiqué plus haut la liste des formes conservées exclusivement au Service géologique de Rabat et figurées dans les anciens travaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Biberson, P., 1961. — Le cadre paléogéographique de la préhistoire du Maroc atlantique. *Publs Serv. Antiquités Maroc, Rabat*, 16 : 236 p., 58 pl., 18 fig.

Brébion, Ph., 1978. — Révision de la biostratigraphie du Quaternaire marin marocain. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3e sér., no 516, Sci. Terre 69 : 91-99.

Chavan, A. (*in* : G. Choubert), 1950. — Réflexions au sujet du Pliocène continental. Liste des fossiles des principales localités décrites dans le texte. *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, Toulouse, **3** (76) : 78-84.

— 1951. — Deux intéressants Gastéropodes du Pliocène marocain. *Notes Mém. Serv. Mines, Carte géol. Maroc*, Rabat, **4** (83) : 135-139, 2 fig.

Cossmann, M., 1901. — Essais de Paléoconchologie comparée. T. IV : 293 p., 10 pl.

Lecointre, G., 1918. — Sur quelques gisements fossilifères récents des environs de Casablanca (Maroc). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **167** : 375-378.

— 1926. — Recherches géologiques dans la Meseta marocaine. *Mém. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, **14** : 158 p., 32 fig., 12 tabl., 18 pl., 1 carte.

— 1950. — Coquilles remarquables du Quaternaire marocain. *J. Conchyl.*, **90** : 240-241, 1 pl.

— 1952. — Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marin de la côte atlantique du Maroc. *Notes Mém. Serv. Mines, Carte géol. Maroc*, Paris, **1** (99) : 198 p., 8 pl., 100 fig. ; **2** (99) : 170 p., 28 pl., 13 fig.

— 1963. — Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marin de la côte atlantique du Maroc. *Notes Mém. Serv. Mines, Carte géol. Maroc*, Paris, 3 suppl., **174** : 75 p., 2 pl., 7 fig.

— 1966. — Néogène récent et Quaternaire du bassin côtier de Tarfaya. *Notes Mém. Serv. Mines, Carte géol. Maroc*, Rabat, **175** : 253-298, 3 pl., 9 fig., 2 tabl.

Neuville, R., et A. Ruhlmann, 1941. — La place du Paléolithique ancien dans le Quaternaire marocain. *Publ. I.H.E.M.*, coll. Hesperis, Casablanca, (87) : 156 p., 8 pl., 49 fig.

Manuscrit déposé le 22 décembre 1978.

PLANCHE I

1. — *Patella safiana* Lmk. Ouljien, Jeleb. (× 0,9).
2. — *Patella intermedia* Jeff., variété élevée. Anfatien, Casablanca : cunette. (× 0,9)
3. — *Patella intermedia* Jeff. Ouljien, Jeleb. (× 0,9)
4. — *Monodonta (Osilinus) lineata* (Da Costa). Ouljien, Affoud Taddert. (× 0,9)
5. — *Monodonta (Osilinus) sagittifera sagittifera* (Lmk.). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 0,9)
6. — *Gibbula (Tumulus) pennanti* (Phil.). Harounien, Agadir. (× 1,8)
7. — *Clanculus kraussi* (Phil.). Harounien, Agadir. (× 1,35)
8. — *Calliostoma zizyphinus conuloides* (Lmk.). Ouljien, Assif Tamghart sud. (× 0,9)
9a-b. — *Liotia coelata* Ad. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 1,35)
10. — *Nerita senegalensis* Gm. Moghrébien-Messaoudien, Casablanca : Deprez. (× 1,35)
11-12. — *Littorina (Littorivaga) rudis* (Mat.). Couches J, Casablanca : Site B. (× 1,8)
13. — *Littorina (Algaroda) littorea* (L.). Couches G_1, Rabat : Douar Debarh. (× 1,35)
14. — *Littorina (Melaraphe) neritoides* (L.). Ouljien, Agadir : phare d'Arhesdis. (× 3,6)
15. — *Littorina obtusata* (L.). Couches J, Casablanca : Site B. (× 1,8)
16. — *Barleeia* sp. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 5,4)
17. — *Turritella vermicularis* (Br.). Moghrébien-Messaoudien, 10 km est Tarfaya. (× 0,9)
18. — *Turritella conspersa* Ad. et Reeve. Harounien, Agadir. (× 0,9)
19. — *Turritella aspera* Sism. Pliocène, Oued Lahouar. (× 1,35)
20. — *Turritella subangulata* (Br.). Moghrébien-Messaoudien, Casablanca : Deprez. (× 0,9)
21. — *Mesalia mesal* (Ad.) Desh. Ouljien, Assif Tamghart nord. (× 1,35)
22. — *Trivia monacha* (Da Costa). Ouljien, Cap Rhir. (× 1,8)
23. — *Trivia (Sulcotrivia) avellana* (Sow.). Moghrébien-Messaoudien, Agadir : Tildi. (× 1,35)
24. — *Cypraea* sp. Anfatien, Casablanca : cunette. (× 0,9)

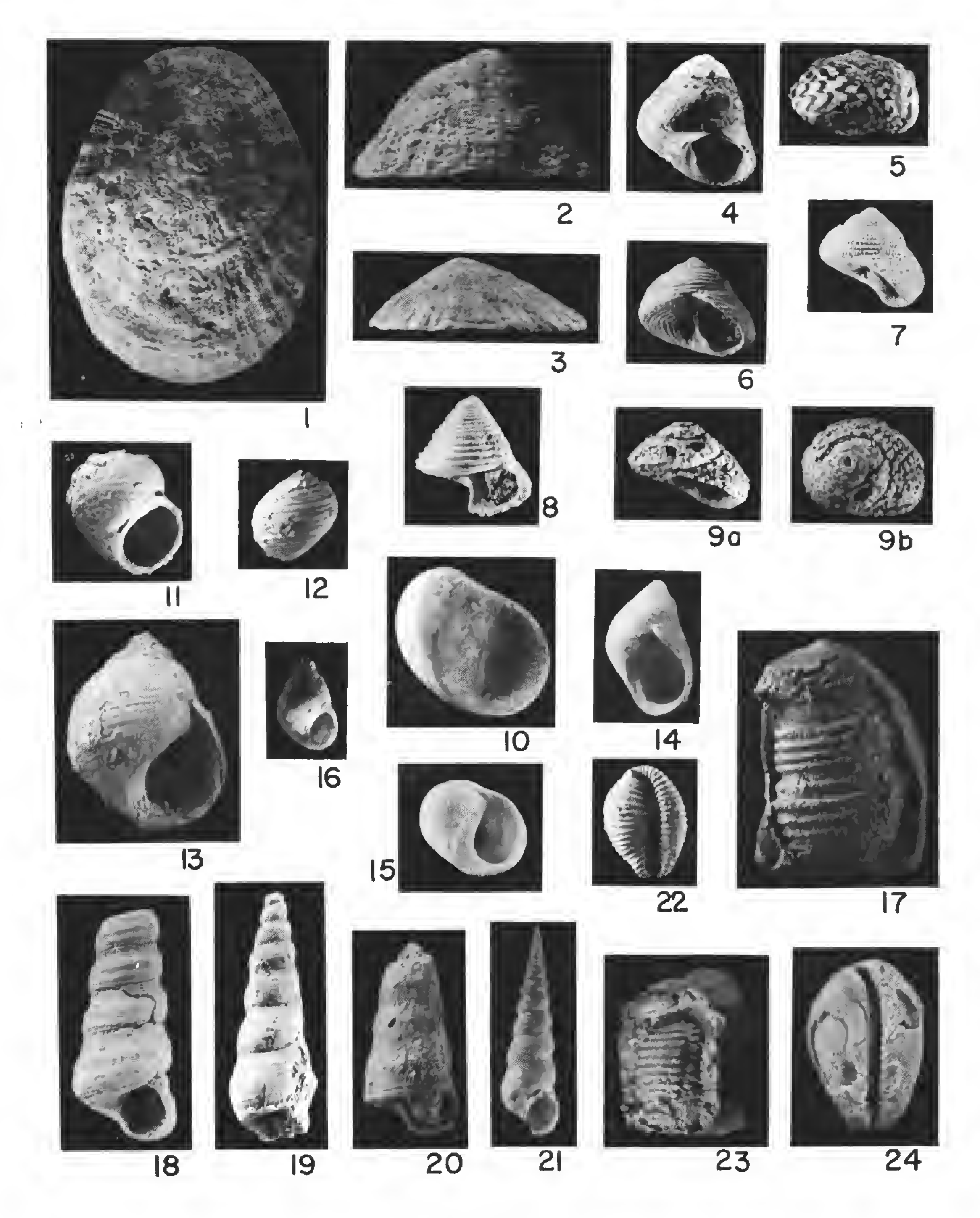


PLANCHE I

PLANCHE II

1. — *Calyptraea* (*Trochita*) *trochiformis* (Gm.). Maarifien, Agadir. (× 0,9)
2. — *Crepidula porcellana* Lmk. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 1,35)
3. — *Euspira fulminea* (Gm.). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 0,9)
4. — *Natica fanel* (Ad.) Recl. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 0,9)
5. — *Natica vittata* Gm. Ouljien, Agadir : phare d'Arhesdis. (× 1,8)
6. — *Neverita josephinia olla* (M. de S.). Pliocène, Oued Lahouar. (× 0,9)
7. — *Semicassis saburon* (Brug.). Ouljien, Cap Rhir. (× 0,9)
8. — *Cymatium* (*Lampusia*) *corrugatum* (Lmk.). Maarifien, Assif Lamahyane. (× 0,9)
9. — *Cymatium* (*Monoplex*) *costatum* (Born). Anfatien, Casablanca : Cap Chatelier. (× 0,9)
10. — *Cymatium* (*Cabestana*) *cutaceum* (L.). Ouljien, Cap Rhir. (× 1,8)
11. — *Cymatium* (*Cabestana*) *doliarium* (L.). Mellahien, Imsouane : Sidi Zeblas. (× 0,9)
12. — *Bursa pustulosa* Reeve. Ouljien, 10 km est Tarfaya. (× 0,9)
13. — *Bursa* (*Bufonariella*) *scrobiculata* (L.). Ouljien, Jeleb. (× 0,9)
14. — *Ficus pliocingulatus* (Sacco). Moghrébien-Messaoudien, Sidi Moussa. (× 0,9)
15. — *Ficus* sp. Moghrébien-Messaoudien, Casablanca : Deprez. (× 0,9)
16. — *Hexaplex* (*Bassiella*) *angularis lyratus* (A. Ad.). Moghrébien-Messaoudien, Casablanca : Deprez. (× 0,9)

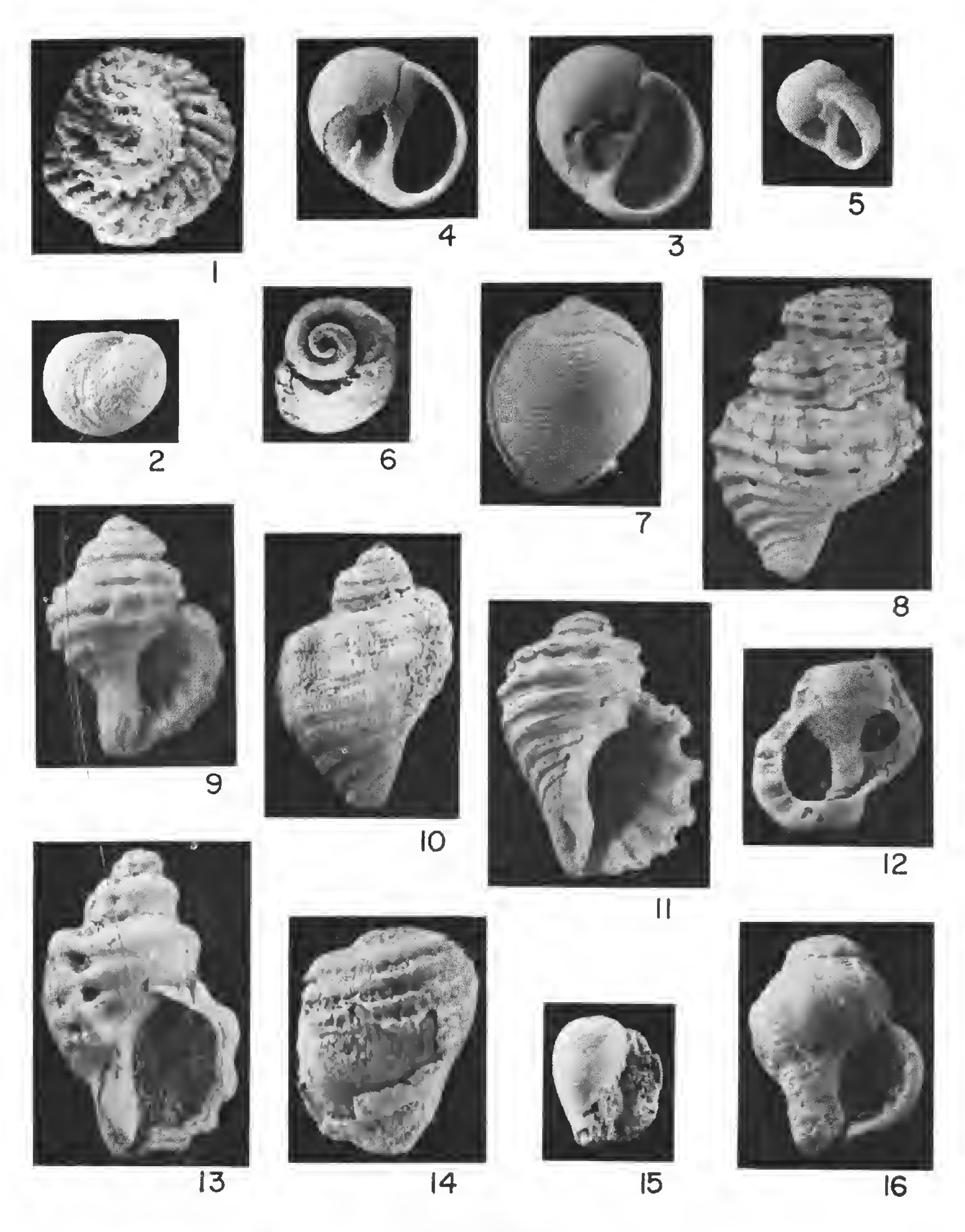


PLANCHE II

PLANCHE III

1. — *Thais* (*Stramonita*) *haemastoma* (L.). Anfatien, Jeleb. (× 0,9)
2. — *Tritonalia erinacea* (L.). Harounien, Agadir. (× 0,9)
3. — *Tritonalia erinacea tcrosa* (Lmk.). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (0,9)
4. — *Nucella lapillus* (L.). Niveau froid J-, Casablanca : S.T.I.C. (× 0,9)
5. — *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.), forme pseudo *crassilabrum* Lmk. Moghrébien-Messaoudien, Casablanca : Beau Site. (× 0,9)
6. — *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.). Moghrébien-Messaoudien, Casablanca : Bouchaïb ben Saïla. (× 0,9)
7. — *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.), forme *imsouanensis* Lec. Moghrébien-Messaoudien, Imsouane. (× 0,9)
8. — *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 0,9)
9. — *Nucella* (*Acanthina*) *plessisi* (Lec.), forme *nicklesi* Lec. Pliocène, Oued Lahouar. (× 0,9)
10. — *Columbella rustica* (L.). Harounien, Agadir. (. 0,9)
11. — *Mitrella broderipi* (Sow.). Ouljien, Cap Rhir. (2,7)
12. — *Cantharus viverratus* (Kien.). Ouljien, 10 km est Tarfaya. (× 1,35)
13. — *Donavania pellisphocae* Reeve. Ouljien, Agadir : phare d'Arhesdis. (× 3,6)
14. — *Dorsanum miran* (Ad.) Brug. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 1,35)
15. — *Hinia reticulata* (L.). Harounien, 3 km nord Cap Rhir. (. 1,35)
16. — *Hinia* (*Tritonella*) *vaucheri* (Pall.). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 2,7)
17. — *Hinia* (*Tritonella*) *incrassata* (Müll.). Harounien, 3 km nord Cap Rhir. (× 2,25)
18. — *Hinia* (*Amyclina*) *pfeifferi* (Phil.). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 1,35)
19. — *Hinia* (*Amyclina*) *corniculum* (Ol.). Pléistocène inférieur, Casablanca : Tarit II. (× 1,35)
20. — *Arcularia gibbosula* (L.). Ouljien, Assif Tamghart nord. (× 1,8)
21. — *Sphaeronassa obliquata* (Br.). Pliocène, Timezguida Ouftas. (× 1,8)
22. — *Sphaeronassa mutabilis* (L.). Maarifien, Agadir. (× 0,9)
23. — *Fusus* (*Sinistralia*) *maroccanus* (Ch.). Ouljien, Cap Rhir. (× 1,35)

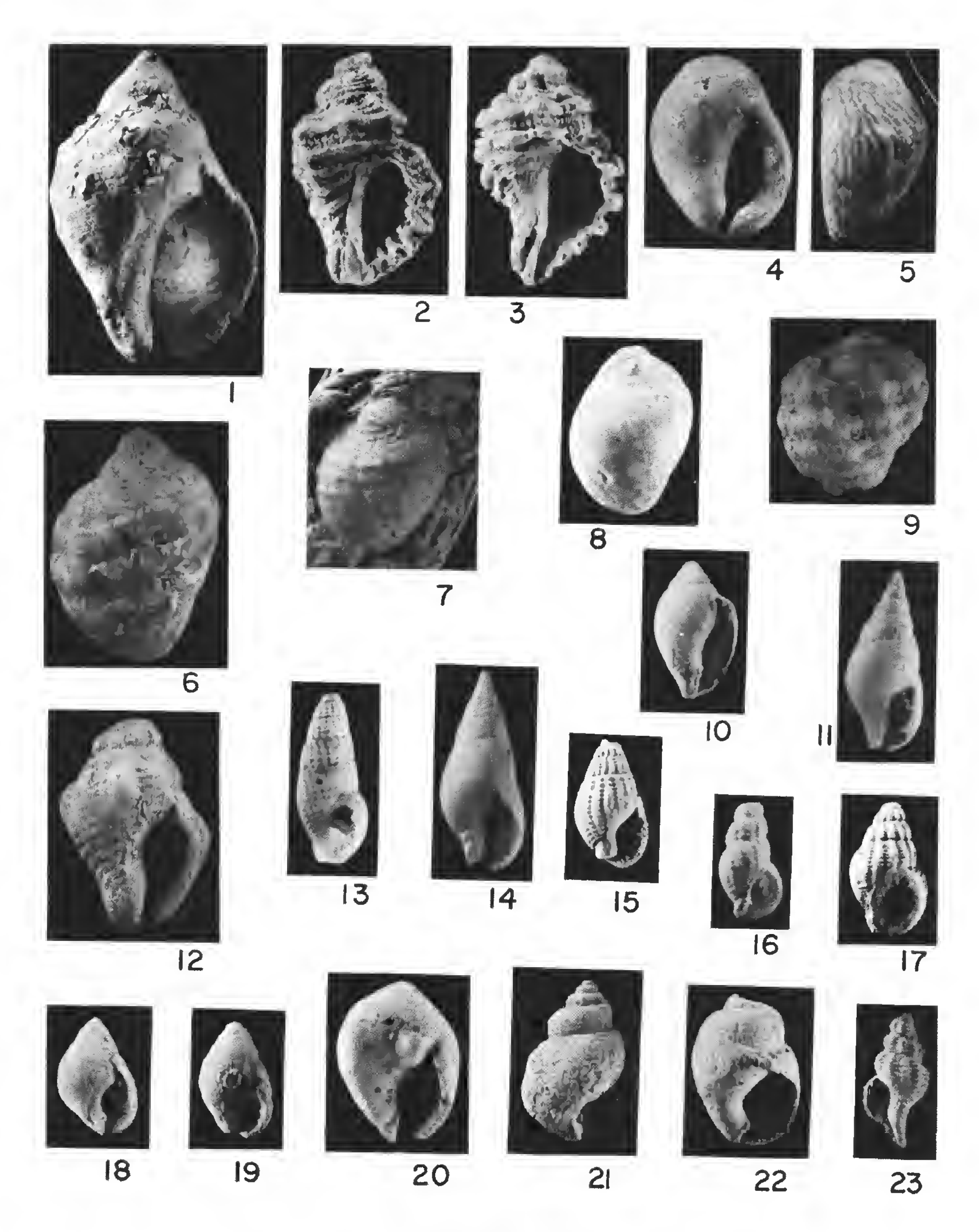


PLANCHE III

PLANCHE IV

1a-b. — *Latirus* (*Neolatirus*) sp. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 0,9)
2. — *Latirus* (*Neolatirus*) sp. Moghrébien-Messaoudien, Casablanca : Deprez. (× 0,9)
3. — *Narona* (*Solatia*) *piscatoria* (Gm.). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 1,35)
4. — *Cancellaria* (*Bivetiella*) *cancellata* (L.). Ouljien, Agadir : phare d'Arhesdis. (× 1,35)
5. — *Yetus cucumis* (Roed.). Ouljien, Affoud Taddert. (× 0,9)
6. — *Gibberula epigrus* (Reeve). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 3,6)
7. — *Gibberula oryza* (Lmk.). Ouljien, Agadir : phare d'Arhesdis. (× 2,7)
8. — *Persicula persicula* (L.). Pliocène, Timezguida Ouftas. (× 1,35)
9. — *Marginella glabella* (L.). Harounien, Agadir. (× 0,9)
10. — *Hyalina* (*Volvarina*) *ambigua* (Bav.). Ouljien, 10 km est Tarfaya. (× 1,35)
11. — *Tudicla rusticula* (Bast.). Pliocène, Oued Lahouar. (× 0,9)
12. — *Conus* (*Lithoconus*) *mercati* Br. Pliocène, Aït Iddir : Akoui n'Taïssit. (× 0,9)
13. — *Conus* (*Chelyconus*) *mediterraneus* (Brug.). Harounien, Agadir. (× 0,9)
14. — *Turris* (*Fusiturris*) *undatiruga* (Biv.). Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 1,35)
15. — *Clavatula rubrifasciata* Reeve. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 1,8)
16. — *Clavatula* (*Perrona*) *flammulata* Knud. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 0,9)
17. — *Ringicula* (*Ringiculina*) *conformis* Mrst. Moghrébien-Messaoudien, Tantan-plage. (× 3,6)
18. — *Siphonaria grisea* (Gm.). Ouljien, Agadir : phare d'Arhesdis. (× 1,35)

Les clichés ont été exécutés par R. Kandaroun.

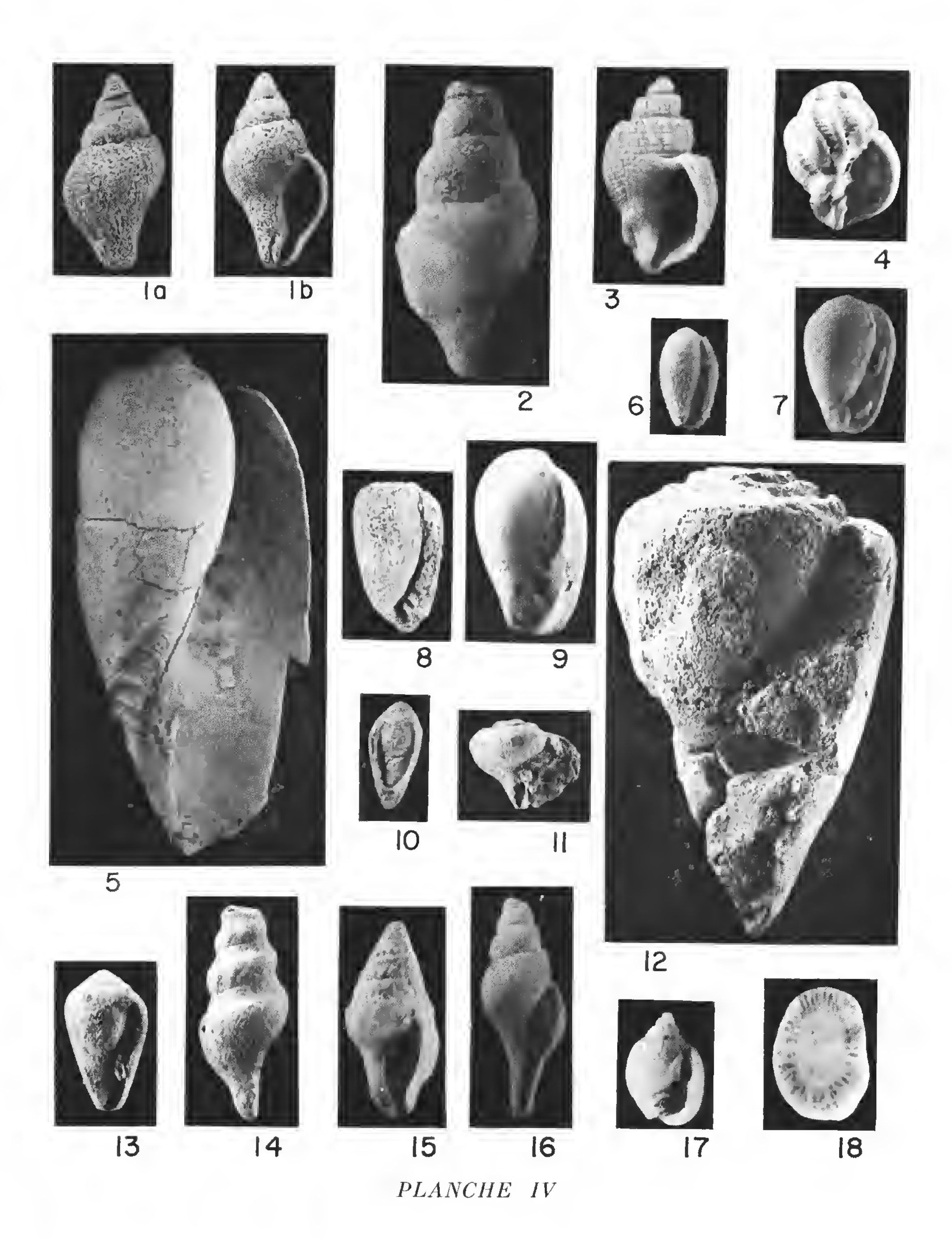


PLANCHE IV

Achevé d'imprimer le 30 juin 1979.

IMPRIMERIE NATIONALE

9 564 002 5

Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle* 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., 42 (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail.


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST.NAT.